ISSN 1017-0863

農業試驗所
TARI

技術服務

季刊
2016年03月

節水(肥)灌溉系統於設施文心蘭栽培之利用
建構小花蕙蘭優質種苗與外銷蘭株供應體系(上)
高通量種子外觀影像分析軟體-「SmartGrain」之介紹
台灣新品種鮮食荔枝外銷新加坡市場潛力分析
農業試驗所科研發展策略方向之研析

105
2016.Vol.27 No.1

第27卷第1期

中華民國105年3月出版

目錄

封面說明：本所於105年1月20日與統一超商所屬7-ELEVEN簽署合作備忘錄，透過系統性合作，串接雙方資源，建構開放式創新的研發成果產業化合作新模式。

（詳情請閱本所網站-公告資訊-新聞稿）

◎圖/文 作物組

園藝作物

■節水(肥)灌溉系統於設施文心蘭栽培之利用

戴廷恩 張耿衡 1

組織培養

■建構小花蕙蘭優質種苗與外銷蘭株供應體系(上)

陳威臣 黃晉興 謝廷芳 陳金枝 5

作物種原

■高通量種子外觀影像分析軟體—「SmartGrain」之介紹

曾馨儀 王怡雯 王昭月 林大鈞 王強生 10

農業經濟

■台灣新品種鮮食荔枝外銷新加坡市場潛力分析

江秀娥 張采蘋 13

策略管理

■農業試驗所科研發展策略方向之研析

楊舜臣 李宜映 19

創新育成

■雙核心服務組織－創新育成中心與育成加速器(上)

陳烈夫 吳宜晏 24

國際農業

■馬來西亞稻作產業與品種變遷之介紹

吳東鴻 李家欣 30

植物育種

■植物育種者權之現況

吳惠卿 35

新聞訊息

■針對克制有火鶴花世紀黑死病稱呼的「細菌性葉枯病」，農業試驗所成功研發中草藥植物保護製劑

莊耿彰 謝廷芳 39

■為台灣保健作物新增生力軍，農試所育成優質薑黃新品系

吳永培 楊宏仁 41

行政院農業委員會農業試驗所技術服務季刊

出 版 者/行政院農業委員會農業試驗所

創刊年月/民國79年3月

發 行 人：陳駿季

總 編 輯：方尚仁

執行編輯：黃淑華

地　　址：台中市霧峰區萬豐里中正路189號

網　　址：http://www.tari.gov.tw

電　　話：(04)23302301~5

農民服務專線：04-23317456

本刊內容已全文上網，歡迎訂閱農業試驗所電子報，詳情請見本所網站-便民服務-訂閱電子報。

版權所有、轉載須經本所同意

展售書局：

■五南文化廣場　台中市中山路6號 (04) 22260330

■國家書店松江門市

台北市松江路209號1樓 (02) 25180207 (代表號)

■國家網路書店：http：//www.govbooks.com.tw

承 印 者：農世股份有限公司

台中市漢口路3段55巷21號 (04) 22932036

定　　價：NT 35 元

行政院新聞局出版事業登記證局版臺省誌字第8276號

中華郵政中台字第0759號執照登記為雜誌交寄

GPN：2007900008

ISSN：1017-0863　　NT$35

節水(肥)灌溉系統於設施文心蘭栽培之利用

農試所花卉中心 戴廷恩　中央氣象局嘉義氣象站 張耿衡

一、前言

簡易塑膠布防雨設施栽培，逐漸被國內農民採用，目前以土耕方式生產網紋洋香瓜、甜瓜、小胡瓜、番茄等蔬果作物為主，經由精緻化栽培管理，提升品質，產品價格也得以提高。花卉設施栽培多偏重蝴蝶蘭，以環控程度較高的溫室為主，簡易塑膠布防雨設施使用則以洋桔梗切花生產使用較多。

二、文心蘭節水(肥)灌溉系統之利用

文心蘭切花多數仍利用網室設施栽培，搭配石頭、木炭等高透水性材質，網室內架設自動噴水及葉面施肥設備，灌溉及肥灌大多仍採粗放作業。傳統文心蘭栽培，露天栽培且使用樹皮混和介質，保水性不佳，影響生育。尤其是夏季，業者每天必須全園噴灌2-3次，耗費大量水及肥料（圖一）。網室半露天栽培模式，設施成本較低，但是切花品質受到天候因素高度影響，雨季病蟲害防治困難，夏季高溫時期的澆水作業，更耗費大量水資源。由於全球氣候變遷，自然資源永續利用成為一重要關鍵，水資源與肥料之精準施用與利用日趨重要，產業必須早日準備，研究並謀求因應之道。

設施土耕栽培容易造成連作障礙，如果採用介質耕作方式，營養元素管理則相當重要，不同介質物化特性也影響作物生產及營養吸收，發展介質與養液栽培調控技術，可以穩定作物設施生產體系。花卉研究中心利用簡易防雨設施設置自動肥灌系統，搭配不同栽培介質及灌溉方式，配合無線感測設備，調查文心蘭切花生產，進行設施內作物栽培合理化施肥標準建立之研究，期望可以提供產業生產模式改進參考。

試驗於花卉研究中心簡易設施遮雨塑膠布溫室進行，栽培文心蘭檸檬綠切花， 滴灌及微噴灌兩種方式，星期一至五每天定時給肥八次，每次給水1分鐘，星期六及日定時給水八次，每次給水1分鐘。栽培介質分為樹皮及椰纖混合介質

作　　者：戴廷恩研究員
連絡電話：05-5828305

(AB)、人工水苔(紡織纖維，AF)及水苔(AS)等三種，配合不同N/K比例之肥料配方(N1, N2, N3, N4)，調查比較不同栽培介質之切花生產花梗數及介質水分含量。

調查數據顯示，相同養液配方的情況之下，以水苔及人工水苔有較多花梗數目，高於樹皮混合介質；但如果比較4種不同配方之切花生產，所有介質均以N2的切花梗數較多（表一、圖二）。在相同給水頻度之下，樹皮介質較人工水苔或是水苔，介質含水量較少，葉片膨壓也較低，顯示介質水分較低，可能也影響到植株含水量（圖三、圖四）。由上述數據，顯示文心蘭肥料配方中必須有適當 N/K 比，同時改善介質保水能力，提供植株較充足的水份供給，將可能可以提升切花調節產量及品質，延緩因產期調節的種苗更

圖一、傳統文心蘭栽培，使用樹皮混合介質，保水性不佳，影響生育。尤其是夏季，業者每天必須全園噴灌2-3次，耗費大量水及肥料。

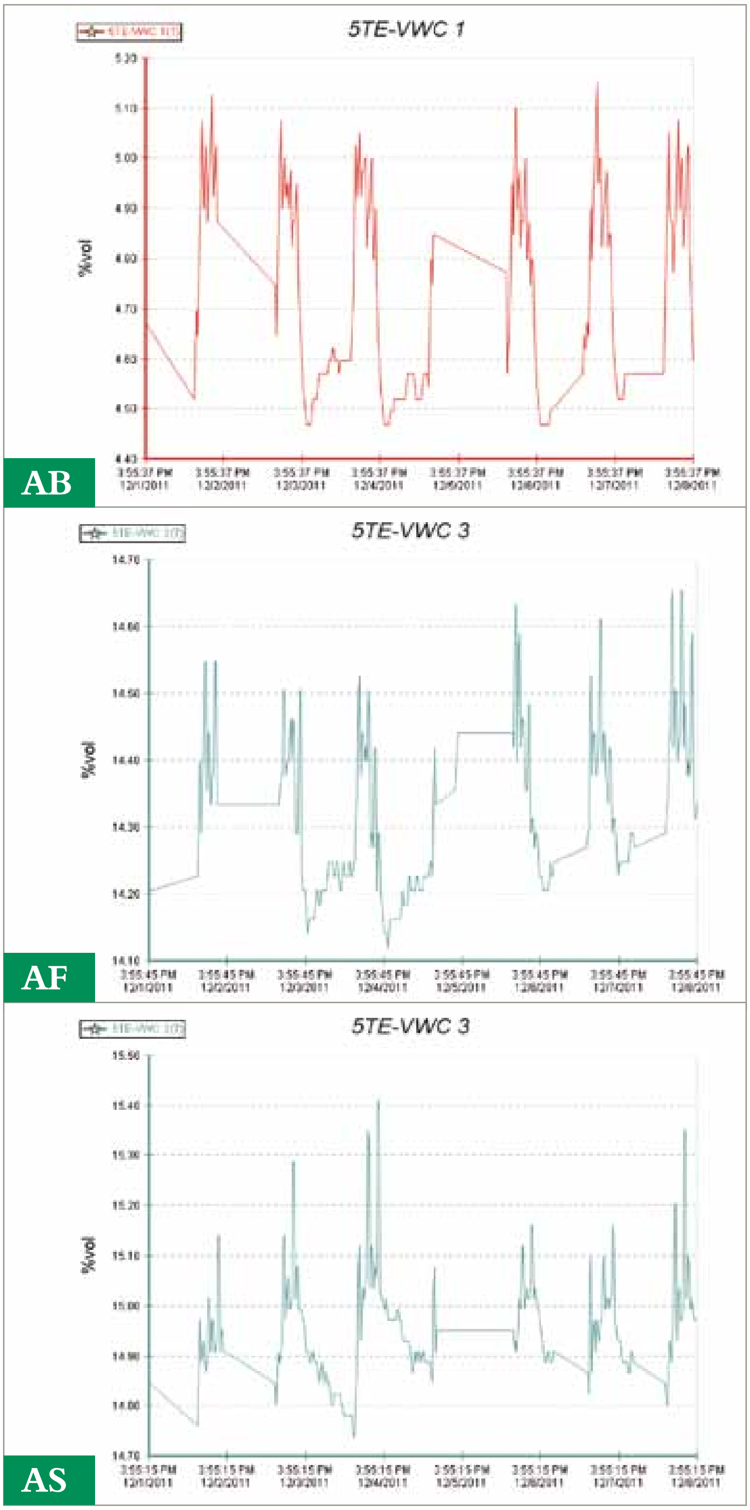
圖二、N2 組試驗，右下部為樹皮混合介質，右上部為水苔，左下部為人工水苔，由圖可見以水苔及人工水苔為介質，較早開花。

表一、文心蘭於不同肥料配方及介質容器之平均切花數量

處理	AB	AF	AS
N1	0.62	0.88	0.89
N2	0.84	0.87	1.09
N3	0.58	0.80	0.92
N4	0.56	0.73	0.78

N1: high N/K、N2: medium-high N/K、N3: medium N/K、N4: low N/K

AB: bark mix、AF: artificial moss、AS: sphagnum moss

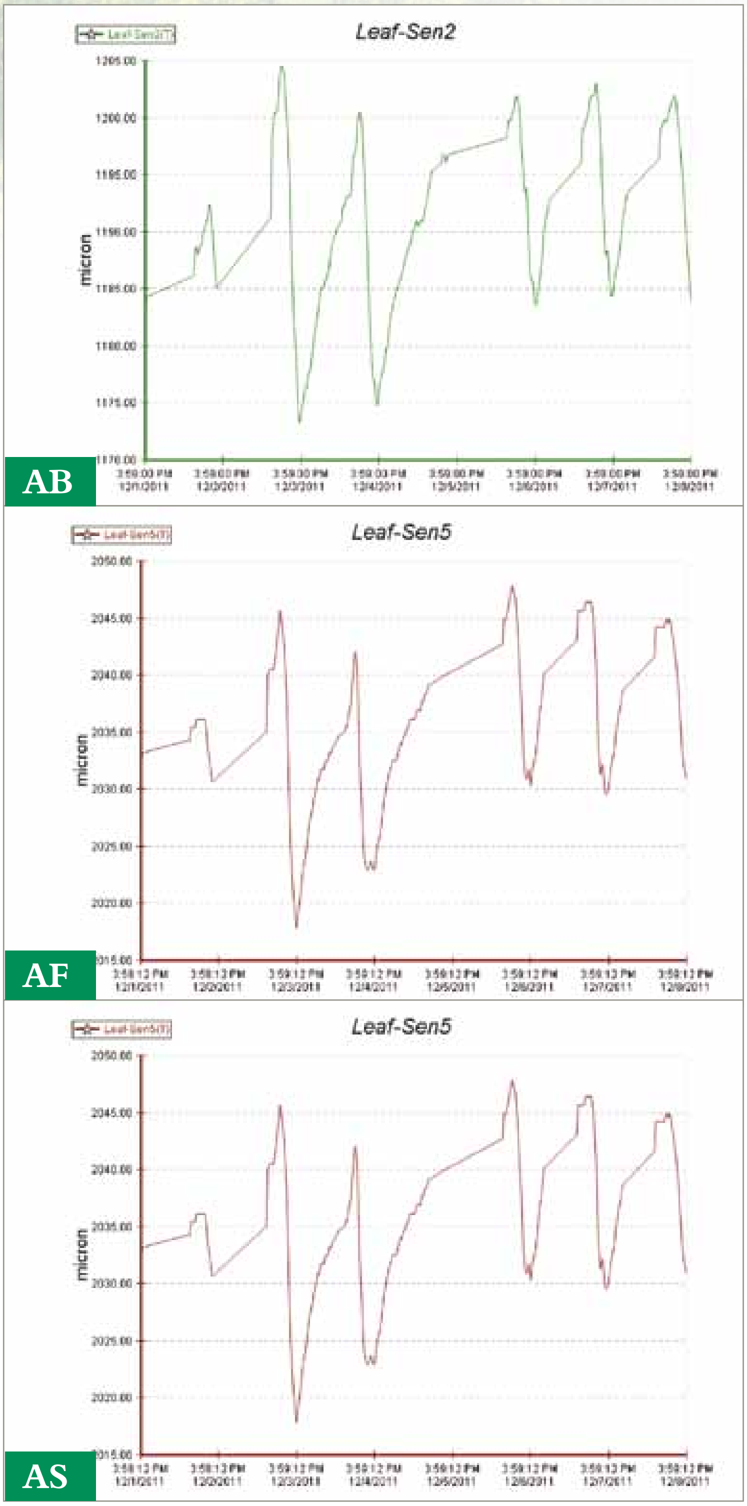


圖三、介質水分含量。(AB: bark mix、AF: artificial moss、AS: sphagnum moss)

新壓力。這必須持續肥培及介質試驗，收集更多季的切花調查數據，才能有更詳盡的資料提供文心蘭設施栽培參考。

利用簡易設施栽培生產，必須考量下列幾項重點：

1. 介質水分穩定度：由於溫室內循環風扇運作，造成溫室內不同位置栽培槽受風程度有所差異，介質中水分含量有所差異，進而影響作物生長發育。期望可利用溫室內監測設備，適當調整水分用量，以維持水分穩定度。
2. 養液配方的氮鉀比例，以及介質中肥份穩定度：文心蘭切花生產與假球莖發育狀態有關，如何依文心蘭生育狀態及環境氣候，調整栽培介質及養液配方，將是大面積應用栽培的關鍵。若能導入養液定比稀釋器等養液自動控制系統，提供快速準確養液EC和pH控制，並依不同生長期自動



圖四、葉片膨壓。(AB: bark mix、AF: artificial moss、AS: sphagnum moss)

化調整養液配方，將可簡化維持介質肥份之管理成本。

3. 養液管理維護保養操作：由於養液栽培最常面臨管線阻塞問題，現行需固定清洗管路，以減少塞管障礙，建議採用微噴灌，可有效減少管線塞管問題，可降低管理成本。

4. 無線監測系統之應用：未來可利用無線感測設備，傳送介質水份、pH、EC以及設施光度、溫濕度等微氣候資訊，遠端監控以提高生產效率。

三、結語

利用滴灌栽培文心蘭，估計可以節省水量及肥料支出50%以上，尤其是夏季，業者每天必須全園噴灌2-3次，單就省水及省肥的觀點，利用滴灌設備效益確定，但是業者對於肥料配方、灌溉頻度以及設施栽培之多年效益仍有疑慮，有待持續研究及數據才能提出完整配套予業者參考。

建構小花蕙蘭優質種苗與外銷蘭株供應體系(上)

農試所生技組 陳威臣　農試所植病組 黃晉興 陳金枝
花卉研究中心 謝廷芳

一、前言

小花蕙蘭(俗稱國蘭)，為蕙蘭屬(*Cymbidium* sp.)植物，每年外銷金額達新台幣3億元，外銷品種以平價蘭為主，主要銷往韓國、日本、新加坡及香港等地。近年來小花蕙蘭栽培面積雖相當穩定，但符合外銷標準之產品率卻偏低，推測原因為目前蘭農大多採用水平式雙層遮蔭網栽培，因不具防雨功能導致病害(例如炭疽病)控制不易。此外，小花蕙蘭種苗生產以母株分芽繁殖為主，其繁殖倍率低，且分芽(株)繁殖之種苗常帶有病毒或假球莖腐敗病菌，優質健康種苗取得不易。為克服上述問題，達到生產整齊均一優質種苗與外銷蘭株的目標，農業試驗所研究團隊整合小花蕙蘭種苗生產技術、重要病害管理方法，以及加入捲揚防雨設施於栽培系統等技術與措施，提出「建構小花蕙蘭優質種苗與外銷蘭株供應體系」之生產模式，提高栽培管理效率並增進種苗與外銷蘭株的品質，達到提升小花蕙蘭產業競爭力之目標。

作　　者：陳威臣助理研究員
連絡電話：04-23317326

二、利用組織培養量產優質種苗技術

小花蕙蘭組織培養苗的生產可藉由未熟胚播種、頂芽或側芽培養而來；未熟胚播種技術主要應用於新種之育成，而整齊均一的種苗則需藉由芽切分生技術達到量化目的。實生苗繁殖體系可參考農業試驗所技術服務季刊(陳等，2015)，以下僅簡述玉華四季蘭芽切分生繁殖的生產流程(圖一)。

1. 無菌培植體建立：將新生芽體(長約5~8 cm)除菌後培養於含有適量細胞分裂素 (6-benzylaminopurine, BA)與萘乙酸(α-naphthalene acetic acid, NAA)的培養基，經過6~8週培養後，頂芽或側芽逐漸萌發生長，或是誘導形成俗稱龍根的根莖組織，作為繁殖的基本材料。
2. 根莖的生長及增殖：將根莖培養於含有適量NAA及蛋白腖(Peptone)組合

的固態培養基，置於黑暗環境中經過6~8個月培養後，可以得到大量且生長良好之粗壯根莖。

3. 芽體誘導：將根莖培養於含有適量BA、NAA與椰子汁組合之固態或液態培養基，於照光環境經過2~3個月培養後，可以誘導長出大量芽體，且液態培養較固態培養具有較佳芽體誘導效果。

4. 小苗、生長與增殖：將帶有芽體之根莖培植體培養於含有適量BA、NAA與椰子汁組合之固態培養基，約經過3~4個月後，每段根莖培植體可形成約3~5株高約2~3 cm小苗。而後將小苗繼代培養於相同組成之新鮮固態培養基，可促使小苗長成葉芽，而部分葉芽基部又可萌發新芽體，形成芽長芽的繁殖模式。

5. 小苗發根與馴化：將高約3~5 cm之葉芽苗培養於含有適量BA、NAA與香蕉泥組合的固態培養基，培養5~6個月後產生健壯根系。馴化作業係將已發根之玉華四季蘭瓶苗，置於溫室或網室環境中使瓶苗適應栽培環境。瓶苗移出並洗淨根部，以濕潤水苔包覆根部後植於直徑9 cm塑膠軟盆，在

圖一、玉華四季蘭分生苗繁殖與馴化情形。
(A：開花株；B、C：新生芽培植體與無菌化芽體；D、E：組培芽體生長情形；F、G：根莖誘導與生長情形；H、I：根莖芽體於固態培養與液態培養之誘導情形；J、K：組培苗生長發根情形；L：組培苗出瓶馴化情形。)

溫、網室環境中培養，待4~6個月後葉芽健壯且新根穩定生長後，可移至一般介質栽培。

上述組織培養流程之特點在於液態培養技術，利用每段長約1.5 cm 的粗壯根莖10段，以液態培養方式可誘導約60~70個芽體形成，效率較固態培養提高至少1倍，且培養時間由4個月縮短為2~3個月，不僅解決增殖效率低的問題，更可將培養期程縮短1~2個月。此外，小花蕙蘭於組培苗葉芽生長增殖階段，常有芽體高度不一致的情形，此時需將葉芽培植體分成2種規格，再分別培養於適合培養基，雖然因此增加一個步驟，但在芽體生長一致性上則相對較容易控制。此外，農業試驗所建立之小花蕙蘭組培苗繁殖與馴化技術，在量產流程中並配合相關病原檢測，可達到生產健康優質種苗之目標。

三、小花蕙蘭重要病害之健康管理

引起小花蕙蘭病害的種類不多，經證實有病毒病、Cercospora黃斑病、炭疽病、細菌性褐斑病、細斑病、灰黴病、白絹病、假球莖腐敗病、細菌性軟腐病、疫病等十種；以下僅就常見病害，例如：病毒病、炭疽病、細斑病及假球莖腐敗病的病徵與健康管理方式進行介紹。

1.病毒病 (Viral disease)

小花蕙蘭病毒病以蕙蘭嵌紋病毒(Cymbidium mosaic virus, CymMV)及齒舌蘭輪斑病毒(Odontoglossum ringspot virus, ORSV)最為常見(圖二)。受到CymMV感染之植株，葉片常出現黑色壞疽斑點或壞疽條紋等病徵，壞疽斑有時只出現於葉片下表面。惟病徵表現與品種有關，有些品種雖然感染並不會在每芽表現病徵，另有些品種縱使感染病毒，若管理得當下其病徵極輕微，甚至部份種類感染後並不表現任何病徵。多數小花蕙蘭在遭到ORSV感染後，其新芽可見明顯嵌紋、條斑、輪斑或壞疽病徵，不同種類的病徵會有差異，甚至某些種類並不會產生病徵。同一蘭株受到CymMV與ORSV複合感染後，病徵顯現更為嚴重(圖二)。

CymMV與ORSV主要藉由傷口感染，可經由器具、介質、盆缽及操作人員與病株接觸而傳播。CymMV與ORSV可長期存活於栽培環境，因此在蘭苗生產過程中的分株、剪葉、除花等操作都會增加病毒傳播的機會，甚至植株間葉片摩擦產生之傷口都可能是病毒病的傳染途徑；但目前尚未發現有媒介昆蟲可傳播這些病毒。

小花蕙蘭病毒檢測主要方法可利用抗血清檢定技術之酵素連結免疫吸附反應(ELISA)及反轉錄核酸聚合酶連鎖反應(RT-PCR)。由於ELISA技術操作簡便，較適用於大量樣品之病毒檢測。RT-PCR係針對病毒核酸分子進行檢測，因此較ELISA技術更敏感，但在設備與人員訓練上則有較高的要求。病毒病屬於系統性病害，一旦蘭株出現病徵，則全株即已感染病毒，即使外表看似健康的植株若已測得病毒須歸類為病株，目前並無藥劑可有效治癒病毒株，唯有將蘭株銷毀

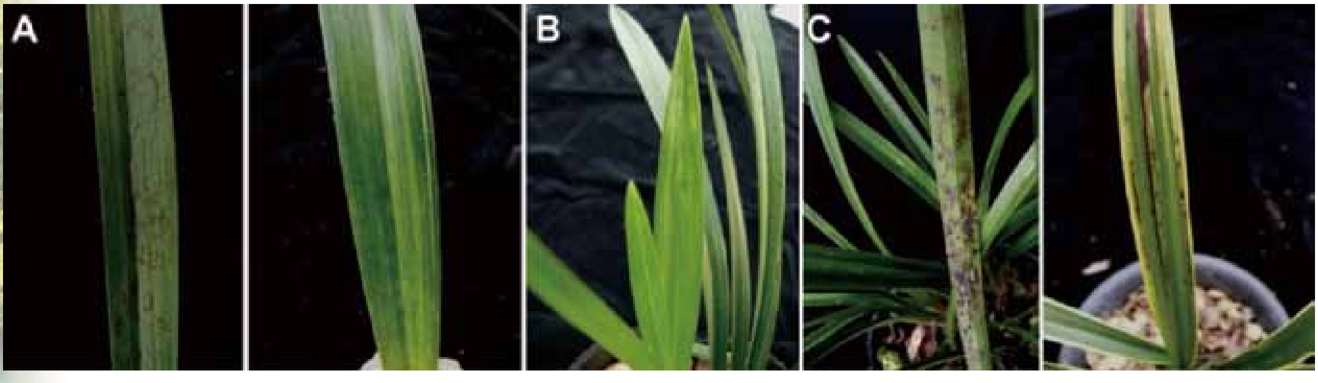
以絕後患，因此「預防重於治療」是目前防治病毒病的主要概念。

2.細斑病 (Fusarium leaf spot)

細斑病主要為害初生芽之葉片，病葉產生淡黃色之圓形病斑，對著光照時病斑處可呈現褪色半透明狀，不久後病斑褐化壞疽並凸出，病斑不再繼續擴大，形成邊緣有黃暈之細小褐色壞疽病斑，以手觸摸時有粗糙的感覺(圖三A)。國蘭細斑病發生之高峰期在每年4-6月及9-10月，6月發病率達60%左右，10月約為30%左右，發病期與抽芽生長時期相同。該病原菌可在有機質肥料上繁殖，故施用有機質肥料會增加病害發生比率。健康管理方式為避免於抽芽季節施用有機質肥料，可避免病害擴大傳播。

3.炭疽病 (Anthracnose)

炭疽病初期在葉片可看到褐色凹陷小斑點，而後逐漸擴大成圓形或不規則形病斑，病斑會互相結合成一大病斑，或同一葉片產生許多小病斑，嚴重時病斑中央會產生壞疽型病徵，常伴隨輪紋(同心圓)病徵；葉藝類品種發生炭疽病的比例較高(圖三B)。本病一年四季均會發生，但好發於中溫(約25℃)、多濕季節，以梅雨或颱風季節發生最為嚴重。栽培



圖二、常見小花蕙蘭病毒病之病徵。蕙蘭嵌紋病毒(CymMV) (A)、齒舌蘭輪斑病毒(ORSV) (B)、CymMV與ORSV兩種病毒之複合感染(C)。

圖三、常見小花蕙蘭真菌性病害之病徵。由*Fusarium proliferatum*造成之細斑病(A)、由*Colletotrichum* spp.造成之炭疽病(B)、由*Fusarium oxysporum*造成之假球莖腐敗病(C)。

管理方式對病害的發生也有影響，如種植過密、噴灌頻繁或通風不良的蘭園，此病害發生較為嚴重。健康管理方法建議如下：a. 維持蘭株合理生長空間，陽光充足，通風良好。b. 利用防雨設施阻絕雨水。c. 適當施用有機質肥料，增進蘭株抵抗力且提高開花品質。

4.假球莖腐敗病 (pseudobulb rot)

假球莖腐敗病初期病徵為成株葉片失去光澤並呈現失水狀，爾後葉片基部出現黑褐色(圖三C)，隨後葉片黃化斷落，最後只餘留假球莖及葉基部。病原菌主要由種苗帶菌而來，盆中若有一芽出現病徵，則鄰芽帶菌率達90%以上，而間隔一假球莖之隔芽也有50%以上的帶菌率，若將隔芽切離種植後之植株發病率達到70%以上。假球莖腐敗病菌主要由傷口侵入，分株時若操作員或刀具沾染病原菌，則病原菌隨著傷口而侵入植體；幼芽較易感染，若無傷口則不易感染。健康管理方式簡述如下：a. 優選健康且生長勢佳者為母株進行繁殖。b. 若需自他場購入種苗，蘭農須親至該蘭園小心觀察是否有罹病植株，即使外表無病徵之蘭株也有帶菌可能性，購苗時絕對要小心。c. 栽培不帶病原菌之種苗，再加上防雨設施栽培管理，可避免本病之感染與傳播。d. 病株移除係杜絕此病擴散最重要的方法，故盆內只要有一芽發病，需將全盆植株清除。(待續)

高通量種子外觀影像分析軟體—「*SmartGrain*」之介紹

農試所生技組 曾馨儀 王怡雯 王昭月 林大鈞
國立中興大學農藝系 王強生

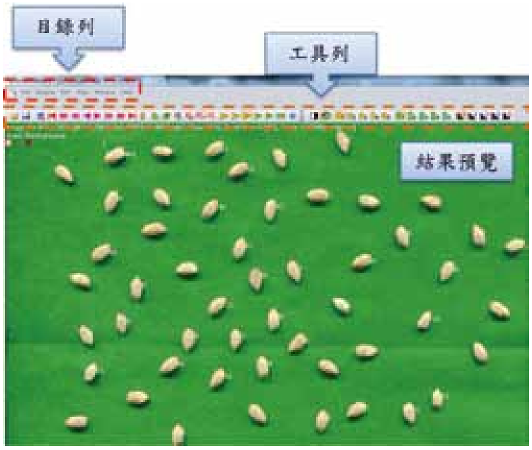
一、前言

對許多農藝作物來說，如水稻、大豆等，種子的形狀與大小是很重要的性狀，因為它們可能會直接地影響作物的產量與價格。對農業研究來說，在育種改良、選拔、基因功能研究等，都需要正確的外表型測量資料。然而，種子個體間的外觀性狀，通常差異很小，且往往需要量測一定的數量，方具有族群母體的代表性。若使用傳統的手工量測方式，不僅費時、費工且誤差頗大。所以，近來已發展利用數位影像檔案的建立，配合高效的影像分析軟體，即可有效、可靠且高通量地進行種子外觀性狀的分析。對此，本文將介紹由日本農業生物資源研究所 (National Institute of Agrobiological Sciences, NIAS) 所開發之高通量種子外觀影像分析軟體—「*SmartGrain*」，進行樣品種子之長、寬、面積等外觀性狀的量測，「*SmartGrain*」並可批次處理大量影像檔案，進而達到高通量量測的效果。

作　　者：曾馨儀助理研究員
連絡電話：04-23317355

二、「*SmartGrain*」操作簡介

「*SmartGrain*」為免費之分析軟體 (http://www.nias.affrc.go.jp/qtl/SmartGrain/)，可分析Bitmap (*.bmp)、TIFF (*.tif, *.tiff)、JPEG (*.jpg, *.jpeg) 等圖檔類型，一次最多可處理65,500張圖片。首先將待分析的種子掃描成圖檔後，即可進入軟體操作。其操作介面可分成目錄列、工具列及結果預覽 (圖一)。先將欲分析之圖檔放置於同一資料夾，進入程式後，開啟檔案，接著選擇分割方法。一般以顏色分割方法，區分種子與背景顏色後，即可分析單張影像。確



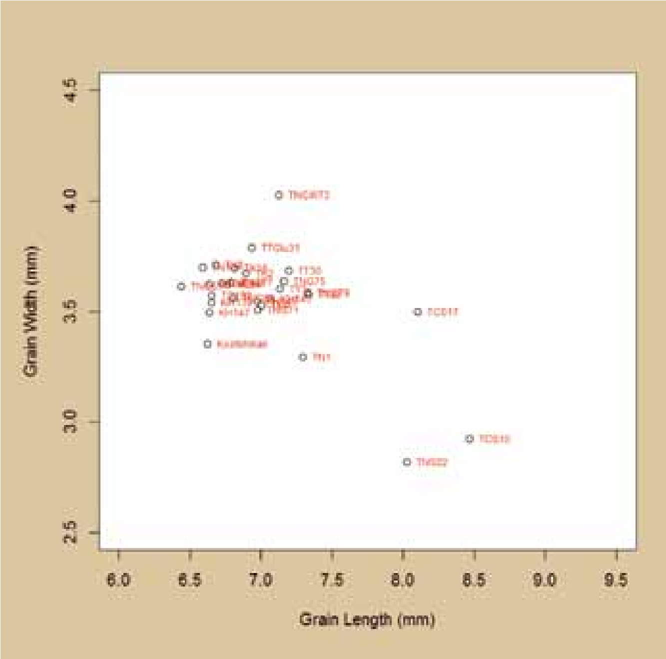
圖一、「SmartGrain」操作介面。

圖二、「*SmartGrain*」操作流程。

認結果無誤後，進入參數的設定，以設定種子偵測的精準度，一般是以第三級作為建議的選項。另種子如具有芒，則可選擇芒的切割閾值。參數設定完成後，可分析全部影像檔案，接著設定尺規，最後將結果輸出 (圖二)。輸出的結果有種子數量、面積、周長、長、寬、長寬比、圓度、長寬交叉點與重心點的距離等性狀資料，並以*.csv檔輸出成兩個檔案，分成每種子之測量原始資料，及整理每張圖片各性狀之平均值及標準差。後續即可以微軟的「EXCEL」軟體進行資料的整理與分析。

三、水稻優良品種穀粒外型分析

本研究室已利用「*SmartGrain*」分析29個台灣常見水稻優良品種之穀粒外觀，其中包含25個稉稻品種及4個秈稻品種。結果顯示穀粒之平均長度為7.03±0.47 mm，寬度為3.55±0.23 mm，長寬比則約為2。根據穀粒長度與寬度之散布圖 (圖三)，可看出稉稻優良品種之穀粒外型大小相近，多集中於穀粒長度6.5–7.5 mm，穀粒寬度3.5–3.7 mm，可能是親緣相近或育種家偏好的結果，而秈稻具有較長及窄的穀粒外觀。



圖三、台灣常見水稻優良品種之穀粒長寬散布圖。

四、結論與建議

「*SmartGrain*」可提供客觀、準確且高通量之穀粒外型分析資料，因此，對於需進行穀粒外觀之育種選拔，或穀粒外觀之數量性狀基因座定位等研究來說，透過數位化的影像分析可區分不同品系間微小的差異，得到較高精細度的結果。因此，「*SmartGrain*」對於了解控制穀粒外型之基因與調控的機制來說，是一個很好的外表型測量工具。除此之外，高效率的外表型檢測方法，可以節省許多人力與金錢，且操作簡便，適合一般人員使用。

五、參考文獻

Tanabata T, Shibaya T, Hori K, Ebana K, Yano M (2012) SmartGrain: high-throughput phenotyping software for measuring seed shape through image analysis. Plant physiology 160 (4):1871-1880.

台灣新品種鮮食荔枝外銷新加坡市場潛力分析

農試所農經組 江秀娥 張采蘋

一、前言

台灣鮮食荔枝出口量逐年遞減(表一)，外銷市場早期集中在香港、菲律賓，近年來逐漸轉往美國、加拿大與日本，雖然銷往日本的荔枝單價較高，但逐漸被大陸荔枝取代。我國荔枝早期出口到新加坡市場的量也不少，但90年代出口量非常少，近2年來略見提升。由於新坡市場檢疫較寬鬆容易通關，且距離近，消費水準高，應把握機會積極開拓我國優良之農產品外銷新加坡。

近年出口到新加坡市場的荔枝以黑葉為主，也有少部分玉荷包。農業試驗所已研發出7個荔枝新品種，除提供國內市場消費，亦期待能拓展國際市場。其中台農3號玫瑰紅荔枝，屬於大果，果重可達30g；果皮顏色如紅玫瑰般的鮮紅美艷，易從縫合線剝開，食用時果肉及果汁不沾手，為其一大特點；果肉細緻，口感極Q，果肉具有如玫瑰般的特殊香氣。另台農4號吉荔荔枝，屬巨型果，平均單果重41.5g，果肉肉質優。種子大部分為大核，平均種子重4.7g。

2014年以台農3號及4號荔枝為先鋒，各出口100kg到新加坡，請飯店業者、餐廳業者、超市業者與其消費者及進口商試吃，並蒐集其對我國新品種鮮食荔枝的反應意見，以探討我國新品種鮮食荔枝外銷新加坡市場的潛力。

作　　者：江秀娥助理研究員
連絡電話：04-23317652

二、新加坡消費者對我國新品種鮮食荔枝的消費意願

本次台灣新品種鮮食荔枝出口至新加坡試吃，配合本所研發之荔枝保鮮處理技術，台農3號玫瑰紅荔枝於6月26日採收、台農4號吉荔於6月28日採收後，先冷藏，7月1日經選果包裝再冷藏(圖一、圖二)，7月2日裝櫃運往新加坡，於7月13～15日進行試吃調查(圖三)。

本次試吃調查，共蒐集有效樣本610份消費問卷，其中男性佔33.6%；年齡層分佈21~30歲占21%、31~40歲占36%、41-50歲占24%，51歲以上占19%。

針對台農3號玫瑰紅荔枝，填答評價意見的受訪者中，認為「很好吃」及「好吃」者約占樣本的88%(表二)；而針對台農4號吉荔，受訪者評價為「很好吃」及「好吃」者約占樣本的75%。可見受訪者對玫瑰紅與吉荔荔枝的品質皆持肯定的態度。但有些受訪者反映吉荔種子過大的問題。

至於願付價格方面，受訪者願意購買玫瑰紅或吉荔荔枝的價格皆以每公斤6.1～8元新加坡幣（以1:24匯率換算，新台幣約為146.4～192元）為主（表三），約占31%，且受訪者中願意以10.1元新幣以上的價格來購買玫瑰紅或吉荔荔枝者分別占21%、14.7%。可見新加坡消費者對我國台農3號玫瑰紅與台農4號吉荔荔枝的肯定度相當高。

圖一、荔枝單盒包裝。

圖二、荔枝外包裝箱。

圖三、新加坡超市試吃訪問。

本次訪問亦同時了解當地消費者的荔枝消費行為。新加坡消費者過去購買荔枝的主要地點為超市，單次消費量以500g~1kg為主，是屬於少量購買的消費型態；但其購買荔枝的單價每公斤6.1元新加坡幣(146元新台幣)以上的超過50%，相較於台灣一般荔枝的零售價格，其市場價格較高，可見只要品質佳的產品，新加坡的消費者具有足夠的消費能力。

三、新加坡進口商進口意願

15位進口商試吃後的看法，其中12位(80%)認為台農3號玫瑰紅荔枝好吃，2位沒意見，1位未表示意見；至於台農4號吉荔荔枝，有9位(60%)認為好吃，5位表示沒意見，1位表示不好吃。

進口意願方面，15位進口商皆表示有意願進口台農3號與台農4號荔枝，其中8位認為2種荔枝的合理進口價格為每公斤4元新加坡幣以下，而認為台農4號荔枝進口價格應在4.1～5.0元新加坡幣者有7位，台農3號有4位，只有1位進口商認為玫瑰紅荔枝的進口價格高於5.1元新加坡幣(表四)。

四、新加坡超市與飯店餐廳業者銷售台灣新品種荔枝之意願

受訪的10位超市業者中，80%曾販售進口荔枝，荔枝來源包括中國(60%)、台灣(40%)、泰國(20%)，主要販售月份為7月(70%)、6月(50%)及8月(10%)。未曾販售進口荔枝的主要原因為不易保鮮。

超市業者對我國台農3號與4號荔枝的看法，認為台農3號好吃的占90%，而認為台農4號荔枝好吃的只占40%。只有1位業者不願意販售台灣的這二款荔枝，其他業者皆有意願。在業者心目中，合理的進貨價格範圍(表五)，台農3號以每

公斤4.1~4.5元新加坡幣最多(約98.4~108元新台幣)，占40%，其次為4.6~5.0元新加坡幣(約110.4~120元新台幣)占30%，也有1位業者認為合理價格為每公斤6.1~7.0元新加坡幣(約146.4~168元新台幣)。至於台農4號部分，大多認為合理進貨價格為4元新加坡幣以下(40%)，但也有1位業者認為合理價格為6.1~7元新加坡幣。

至於飯店與餐廳業者部分，曾經採用鮮食荔枝作為食材的占了45%，大部分皆使用中國的荔枝，少部分有採用台灣的荔枝。業者對我國這二種新品種荔枝的感受，20位受訪者皆認為台農3號好吃，認為台農4號好吃的占75%。是否願意採用這二種荔枝? 只有2位業者表示不願意。在價格方面，不論台農3號或台農4號，75%業者認為的合理進貨價格為每公斤4元以下新加坡幣(新台幣96元)，只有15%認為合理進貨價格為4.6-5元新加坡幣(新台幣110.4~120元)。

表一、台灣歷年鮮食荔枝出口量表

單位：公噸

年別	合計	日本	美國	加拿大	新加坡	菲律賓	香港	其它
78	10164.52	1398.61	0	1648.75	1742.25	2063.68	3192.08	119.15
79	6190.72	1238.24	0	1281.79	1001.88	1263.9	1376.41	28.5
80	12380.82	1261.25	0	1762.13	1822.67	1648.95	5068.73	817.09
81	2999.09	890.41	18	595.83	229.73	657.47	369.31	238.34
82	6988.78	1227.06	1.2	1248.15	989.76	1060.81	1925.4	536.4
83	10267.85	1406.07	0	1315.68	1386.78	2017.18	2989.36	1152.78
84	4608.19	1417.58	112.16	1213.78	389.2	984.24	404	87.23
85	8629.86	1266.58	572.92	1705.11	853.28	2585.16	1019.41	627.4
86	6249.21	1025.88	894.05	1253.03	164.4	2505.24	211.25	195.36
87	1734.96	647.28	451.75	461.3	3.74	42.9	0	127.99
88	5848.64	933.33	1191.25	929.97	407.91	1734.62	0.48	651.08
89	3587.63	576.38	1910.96	661.34	38.5	364.01	0.15	36.29
90	3502.61	286.28	1959.75	765.85	211.75	261.25	16.5	1.23
91	3451.36	186.68	2570.27	694.09	0	0	0	0.32
92	6445.34	79.37	2643.0	1753.78	316.58	1458.16	16.8	177.65
93	3440.16	161.9	2717.86	531.74	0.6	20.74	0.01	7.31
94	2159.12	198.6	1615.67	278.56	2.1	19.31	0.65	44.23
95	1354.43	108.51	1185.71	50.23	0	0	0.19	9.79
96	1836.38	102.22	1434.63	296.42	0.86	0	0.14	2.11
97	1004.87	124.06	623.94	235.73	0	19.22	0.34	1.58
98	1339.98	130.96	707.94	499.80	0.13	0	0.92	0.23
99	1106.24	132.63	674.41	115.93	24.73	158.19	0.35	0
100	1077.99	136.83	580.99	180.09	42.64	118.86	0.44	18.14
101	615.22	125.58	304.37	107.67	73.76	0	1.33	2.51
102	896.90	135.37	462.39	135.49	156.01	0	0.29	7.35
103	1,178.44	138.41	674.70	90.70	229.80	18.68	0.66	25.49

資料來源：海關進出口資料整理統計。

表二、 受訪者對我國新品種荔枝的總體評價

項目	很好吃	好吃	普通	不好吃	沒意見	合計
台農3號	52.5	35.6	10.1	0.7	1.1	100.0
台農4號	22.9	51.7	18.2	3.6	3.6	100.0

資料來源：本研究調查整理。

表三、受訪者對我國新品種荔枝的願付價格統計表

價格（新加坡幣/kg）	台農3號	台農4號
無購買意願	1.8	8.1
6元 以下	24.5	24.7
6.1～8元	30.5	30.8
8.1～10元	22.0	21.7
10.1～11元	14.9	9.8
11.1～12元	5.1	3.6
12.1元以上	1.2	1.3
合計	100.0	100.0

資料來源：同表二。

表四、新加坡進口商願意進口台灣鮮食荔枝的價格

價格（新加坡幣/kg)	台農3號 次數(百分比)	台農4號 次數(百分比)
～4.0	8(53.3)	8(53.3)
4.1～4.5	3(20.0)	6(40)
4.6～5.0	1(6.7)	1(6.7)
5.1～6.0	1(6.7)	-
未表示意見	2(13.3)	-
合計	15(100)	15(100)

資料來源：同表二。

表五、新加坡超市業者認為台灣新品種荔枝的合理進貨價格

價格（新加坡幣/kg)	台農3號次數 (百分比)	台農4號次數 (百分比)
～4.0	2(20%)	4(40%)
4.1～4.5	4(40%)	1(10%)
4.6～5.0	3(30%)	-
6.1～7.0	1(10%)	1(10%)
合計	10(100%)	6(60%)

資料來源：同表二。

五、我國鮮食荔枝外銷新加坡運銷成本分析

新加坡地理位置與台灣相近，因此產品外銷到新加坡利用海運即可。其相關費用如表六。由於鮮食荔枝必須以冷藏貨櫃全程運輸，以40尺貨櫃來估算，考量保鮮問題，荔枝裝貨量以15公噸計，台農3號玫瑰紅荔枝與台農4號吉荔荔枝價格以每公斤120元計算，每一貨櫃之購貨成本為180萬元。而所需的相關費用估計每一貨櫃約為23萬3千多元，內含包裝成本16.5萬元、拖車費6,000元，吊櫃費9,720元、運費40,000元。其他項則包括提單、電報、燃油附加等。

從高雄港至新加坡，運輸時間為6天。依據農試所實驗室模擬貯運，於5℃儲藏4週，其果腐率小於1%；5℃儲藏5週之果腐率為10%。若損耗率以1%計算，平均每公斤所需運銷成本為新台幣17元。由於新品種荔枝，不論台農3號或台農4號，目前推廣生產面積不大，其生產管理技術未臻成熟，每位生產者的荔枝產品存在品質差異，因此，不利於集貨外銷，且國內市場價格仍高，超過新加坡市場的願付價格，不易拓展外銷。

六、我國新品種鮮食荔枝外銷新加坡市場的潛力

新加坡近年來進口荔枝數量大致呈現長期增加趨勢，2013年進口荔枝已達1,500公噸以上(表七)，主要來自中國大陸(圖四、圖五)，其於2013年荔枝出口到新加坡市場已達1,279公噸，市占率達85%，呈現逐年增加趨勢。我國荔枝於2007-

2009年幾乎未出口到新加坡，2013年出口量超過泰國。

2013年新加坡市場的荔枝進口平均單價為2.34美元/公斤(表八)，且呈現逐年上升的趨勢，我國荔枝單價也逐年提高為2.94美元。中國的荔枝不僅出口量多，且其平均單價年年提高，顯示其競爭力逐步提升中，雖然我國荔枝目前單價仍高於中國荔枝，但其量價齊揚的力道不容忽視。

我國荔枝必須持續維持高品質，方能與中國荔枝競爭，除藉由先進保鮮技術外，新品種優質的荔枝也是維持競爭力的重要課題。基本上，這二個新品種荔枝各有其特色，且經由本研究所蒐集的消費者意見顯示，受訪者對我國這二項新品種荔枝評價都很高，有21%及14%以上的受訪者願意以每公斤10元新加坡幣以上之價格來購買我國的玫瑰紅荔枝和吉荔荔枝，顯示這二個新品種荔枝品質受到市場青睞。

又受訪的進口商多數肯定我國台農3號與台農4號鮮食荔枝品質，雖然大多數進口商認為合理進口的價格為每公斤4元新加坡幣(96元新台幣)以下，價格不高。目前我國這二項新品種荔枝未達量

表六、台灣鮮食荔枝海運外銷新加坡運銷成本表

費用項目	金額(NT)	備註
購貨成本	1 800 000	40尺貨櫃裝15,000公斤荔枝，損耗率以1%計算。(120元/kg)
包裝成本	165 000	包括人工與材料費，每公斤11元。
報驗費	2 500	檢疫費用
報關費	4 000	
拖車費	6 000	台南至高雄港
吊櫃費	9 720	
運費（高雄港-新加坡）	40 000	
其他	6 000	
合　計	2 033 220	平均每公斤137元(5.7 SGD)

資料來源：同表二。

表七、新加坡近年荔枝進口量及其來源國 單位:公噸

來源國	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
合計	1,401	1,732	1,050	1,591	1,374	1,763	1,438	1,529
中國	922	1,447	531	745	1,182	1,484	955	1,279
台灣	20	-	-	-	25	43	74	156
泰國	466	267	493	802	152	126	381	73
澳洲	10	17	19	13	15	12	15	13
越南	-	-	-	-	-	-	13	8
美國	-	-	-		-	97	-	-
馬來西亞	3	-	7	30	-	-	-	-

資料來源:International Trade Center(ITC)，本研究計算。

表八、新加坡近年荔枝進口平均單價 單位:美元/公斤

來源國	2009	2010	2011	2012	2013
合計平均	1.40	1.78	2.08	2.15	2.34
中國	1.75	1.75	1.99	2.32	2.18
台灣	-	1.48	2.70	2.76	2.94
泰國	0.95	1.19	1.94	1.28	1.99
澳洲	10.15	10.00	14.33	11.33	11.31
越南	-	-	-	1.46	3.50
美國	-	-	1.82	-	-
馬來西亞	0.93	-	-	-	-

資料來源:International Trade Center(ITC)，本研究計算。

產階段，國內市場價格高，再加上運銷成本等，高於進口商認為的合理進口價格甚多。但我國有較為優異的栽培管理技術，及先進的保鮮技術。因此，可以透過品種優勢、產期調節與保鮮技術等，整合國內生產端不同荔枝品種的產期與產區規劃、品質管理的一致性、供貨期程的安排、集貨包裝場的整備、出口業務整合窗口等，利用台灣優質、安全農產品整體形象，進行台灣荔枝共同的行銷，並延長出貨時間到7～8月，將可為我國荔枝爭取有力的外銷籌碼。

七、結論

我國荔枝出口量逐年遞減，實在有必要積極開拓外銷市場。基於新加坡市

圖四、新加坡超市販售的大陸荔枝。

圖五、新加坡超市販售的大陸荔枝上架情形。

場距離近，消費能力強，檢疫較為寬鬆，應該極力爭取我國鮮食荔枝外銷新加坡市場的機會。因此，2014年針對新品種荔枝台農3號玫瑰紅與台農4號吉荔，進行新加坡消費者試吃意見與進口意願調查等資料蒐集，作為規劃台灣新品種荔枝外銷新加坡市場的依據。

本次調查所蒐集的610份消費者有效樣本中，其對我國這二種新品種鮮食荔枝的評價皆不錯。雖然最多受訪者願意購買玫瑰紅荔枝和吉荔荔枝的價格為6.1～8元新加坡幣，但有超過21%、14%受訪者願付價格超過每公斤10.1元以上新加坡幣，足可顯示我國新品種鮮食荔枝的品質相當受歡迎。

而15位進口商中，分別有80%、60%認為台農3號、台農4號荔枝好吃。進口商皆有意願進口台農3號及台農4號荔枝，但其認為合理的進口價格多在4元新幣以下，明顯低於目前我國這二項荔枝出口的成本。由於新品種荔枝尚未達到量產階段，市場供應量不多，價格仍高，不利於出口。

根據本次的資料顯示，新加坡的消費者、進口商及各通路業者皆對我國新品種鮮食荔枝高度肯定。雖然根據成本的估計、進口商的進口價格水準等，目前大量外銷新品種荔枝至新加坡市場的機會不大。但要搶占市場先機，現階段應該與願意進口價格較高的進口商配合，少量試銷，並進行外銷流程規劃整合，待我國達量產規模與市場知名度提高後，再積極爭取其他進口商的配合。

農業試驗所 科研發展策略方向之研析

農試所所長室 楊舜臣
台灣農業科技資源運籌管理學會 李宜映 理事長

一、前言

面對國內、外農業科技研發環境的變化，農業科研機構亟需研擬及突破科技研發策略，因應全球氣候變遷，提升農業科技研發競爭力。農試所為國內重要的農業試驗機構，其業務功能應與國際農研機構和全球研發趨勢接軌，以串接國際合作交流資源，協助國內農業試驗研究能量之提升。

為獲得農試所內主管對組織科研的發展期待與共識，本研究彙整國外農業科技研發機構，以美國(Agricultural Research Service；ARS)、韓國(Rural Development Administration；RDA)、日本(National Agriculture and Food Research Organization；NARO)之研發策略趨勢與科技研發重點等，透過設計問卷，調查農試所農研領域單位主管與研究室主持人共58位，提供農試所所需發展策略方向；並以優先矩陣研析各研發重點，以建立農試所與國際合作或可接軌之處與必要發展之研發策略。

作　　者：楊舜臣專門委員
連絡電話：04-23317214

二、研究設計

(一) 農試所研發策略發展與國際接軌問卷類別設計

本研究彙整美、日、韓等標竿農研機構之當前研究發展重點項目與科研議題，經蒐集、歸納、次類別和彙修，並依農業發展特色分為「糧食生產」、「安全農業」、「跨領域創新科技」、「環境永續農業」以及「多用途新需求、新能源開發」等五大類別，並依各類別進一步區分次分類，以利後續分析使用(如表一)。

(二) 問卷評分方式設計

透過「國際接軌之農試所研發策略發展」問卷調查，以「議題重要性」以及「應投入的程度」為評分面向，邀請與會者針對議題各研發策略給予0分至4分並簡述其原因；填答者可依其業務範圍

填答，若問項內容與負責業務較無相關，則可略過不答，評分說明如表二所示。

(三) 問卷評分步驟

透過各議題項目分析，進行交叉衡量，掌握議題之重要性與未來投入的情形，藉此有利於農試所於各項業務中之發展定位與優勢業務，俾利未來發揮業務核心價值至最大綜效。

問卷統計結果，將應投入程度視為縱軸，議題重要性視為橫軸，矩陣兩軸面之交點劃分為A、B、C、D四區域，A區域表示「應積極投入之重要議題」，建議即刻研擬相關執行策略，以利提升執行效率；B區域為適度投入之議題，此區域之議題列入常規業務；C區域指可斟酌投入之重要議題，應定期追蹤議題動向，待組織之研發強度足夠時，再進行發展；D區域代表不需立即投入之議題，可將議題動向列入觀察，評估後是否需要再投入(如圖一)；再者以兩軸面之分數取得平均數，再將平均數進行排序後取得中位數，依中位數作為研發策略發展矩陣座標軸之交叉點，進行後續分析與解讀。

三、研究結果

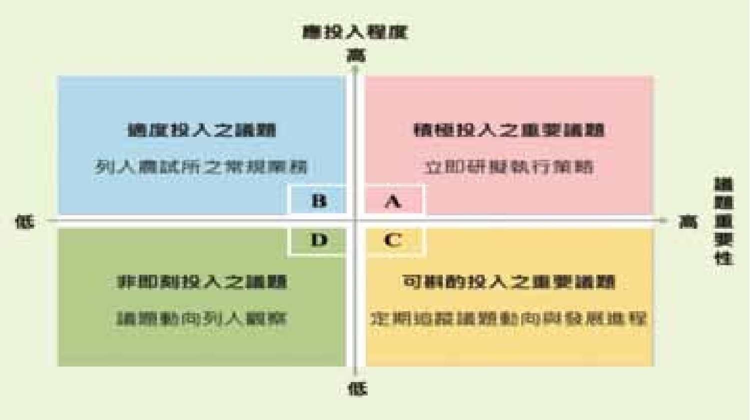
樣本描述分別為單位主管11位與研究室主持人47位等共58位，其結果分述如下:

表一、策略議題主題次類別

議題主題	次類別
糧食生產	新品種研發
	新技術研發
	建立新生產管理系統
安全農業	安全農業管理
	品種與產地溯源
	食品安全
跨領域創新科技	自動化裝置
	資訊系統與資料庫
環境永續農業	環境永續之病蟲害管控
	水資源利用與保護
	減少溫室效應
	環境生態保育
	永續農地利用
多用途新需求、新能源開發	生質能源開發
	園藝科技
	新機能性產品

表二、研發策略發展問卷評分方式

分數	議題重要性	農試所應該投入的程度
4分	非常重要	非做不可
3分	重要	積極投入
2分	普通重要	適度投入
1分	不重要	可斟酌投入
0分	完全不重要	不須投入



圖一、優先矩陣分析農試所國際接軌之研發策略發展順序。

(一) 農研領域單位主管分析結果

本研究調查農試所單位主管共11位，評分統計結果分布於A區域表示重要度高且投入程度大(中位數2.5,2.4)，五大類別以「糧食生產」與「環境永續農業」兩類別比例最高，而「糧食生產」又為五個議題類別中分數最高(如表三)。

進一步探討糧食生產類別之研發策略，發現培育抗病蟲害之新品種作物以及研發省力、節能之生產系統等相關研發策略於A區域占比例較高；環境永續農業類別則較重視研發對環境友善之病蟲害管理技術，以及生態保育相關之議題。

此外，「多用途新需求、新能源開發」與「跨領域創新科技」兩類別分布於A區域之議題數雖較少，但仍可歸納出此二類別相對被重視之議題，包括提高花卉等觀賞植物之品質、研發相關醫用產品，以及研發自動化環境控制裝置等。

(二) 研究室主持人分析結果

本研究調查研究室主持人共47位，藉由矩陣分析結果顯示「糧食生產」、「跨領域創新科技」與「環境永續農業」等類別分布於A區域比例相對較高，其中又以「糧食安全」分數最高，顯示與糧食生產相關之議題較受到重視(如表四)。

在糧食生產類別，研究室主持人在重要度高且投入程度大之A區域項目與單位主管問卷分析結果相近，同樣較重視培育抗病蟲害之新品種作物以及研發省力、節能之生產系統等相關研發議題；在跨領域創新科技部分著重於自動化裝置的研發；在環境永續農業類別中，研究室主持人則認為環境保育與生態保育以及研發對環境友善之病蟲害管理技術為重要議題。

另一方面，在「多用途新需求、新能源開發」與「安全農業」兩類別於A區域之議題數較少，但可歸納出研發花卉之採後技術為各研究室主持人認為重要且應投入之項目。

表三、單位主管-不同國際研發議題類別於矩陣分布之情形

	a.糧食生產	b.安全農業	c.環境永續農業	d.多用途新需求、新能源開發	e.跨領域創新科技
A區域	58.3%	11.1%	48.1%	26.1%	42.9%
B區域	27.8%	22.2%	3.8%	4.3%	7.1%
C區域	8.3%	0.0%	3.7%	0.0%	0.0%
D區域	5.6%	66.7%	44.4%	69.6%	50.0%
	100%	100%	100%	100%	100%

表四、研究室主持人-不同國際研發議題類別於矩陣分布之情形

	a.糧食生產	b.安全農業	c.環境永續農業	d.多用途新需求、新能源開發	e.跨領域創新科技
A區域	63.90%	22.20%	51.90%	13%	57.10%
B區域	5.50%	0%	3.70%	4.40%	0%
C區域	2.80%	0%	3.70%	4.30%	0%
D區域	27.80%	77.80%	40.70%	78.30%	42.90%
	100%	100%	100%	100%	100%

(三) 農研領域單位主管與研究室主持人共識結果

將單位主管與研究室主持人之調查問卷結果進行比較分析，雙方對同一議題上不論是議題重要性或是應投入程度，結果顯示兩方利害關係人在糧食生產、跨領域創新科技、環境永續農業等皆有所共識，但對其研發策略仍部分有不同看法(如表五)。

1. 糧食生產議題

包含36個國際研發議題，雙方於A區域(積極投入)有20個議題具共識，其認為重要性高之因素，在於確保糧食安全、增加育種效率以及因應氣候變遷等原因相關。其中有兩項議題雙方呈現完全相反之意見，其一為「建立循環水耕系統及肥灌系統，形成對環境友善的介質栽培」，單位主管認為此議題非農試所立即投入之選項，而各研究室主持人雖有各種不同之意見，但仍認為此為重要且需即刻投入之議題。另一項雙方意見相反之議題為「建立標準評估系統，提高產品品質」，單位主管認為此議題需即刻投入，而各研究室主持人則認為非農試所應即刻投入之議題，但雙方並未具詳細的意見說明。

2. 安全農業議題

包含9項議題，雙方於A區域唯一具共識議題為「建立採收後管理系統」，目的為供應健康農產品；D區域(非即刻投入)則包含5項共識議題，雙方認為議題內容非農試所業務範圍或是技術執行上有所困難，因此其重要性與投入程度較低。無共識之議題中有1項「開發從農作物的無機成分組成方式或穩定同位素比值之農產品產地判別技術」雙方呈現完全相反意見，單位主管認為此議題非農試所立即投入之選項，而各研究室主持人則認為此技術具可行性，除了可強化土地生產環境鑑定技術，另一方面建立科學化、數值化之資料庫與分析技術，更有助於優質農業產品之標示與管理，因此為重要且需即刻投入之議題。

表五、統整研發策略發展問卷比較結果

項目＼議題	議題重要性				應投入的程度			
	主管		研究室主持人		主管		研究室主持人	
	平均值	標準差	平均值	標準差	平均值	標準差	平均值	標準差
糧食生產	2.71	0.45	2.72	0.40	2.56	0.51	2.39	0.43
安全農業	2.27	0.42	2.52	0.28	2.20	0.41	2.08	0.31
跨領域創新科技	2.47	0.48	2.59	0.31	2.44	0.47	2.25	0.39
環境永續農業	2.41	0.56	2.66	0.38	2.35	0.57	2.31	0.45
多用途新需求、新能源開發	2.15	0.51	2.39	0.26	2.09	0.53	1.94	0.34

3. 跨領域創新科技議題

A區域兩方共識議題，著重研發自動化裝置，以利節省人力資源，以及研發溫室結構安全評估系統，建立跨領域合作之全國農業資料庫，此外，建立菇類栽培室環境管控標準，除了可穩定生產使菇類不受氣候變遷因素減產之外，另一方面，若能夠提升菇類機能性，也可帶動外銷產值，因此也被認為是應積極投入之重要議題。其餘5項暫無共識之議題中，有4項議題雙方意見完全相反，單位主管認為「研發自動化省力之農機具」等相關技術目前已成熟或是已有研究計畫進行研發，因此這類議題不需即刻投入；研究室主持人則主張此類議題可節省人力資源，也可降低生產成本，應積極關注。另外，「提供育種資訊」、「結合生產履歷和品質情報資料庫，建立全國經銷商和消費者資訊之系統」兩項議題雙方也各持不同看法。

4. 環境永續農業議題

包含27個議題，雙方於A區域具10項共識之國際研發議題，如：病蟲害防治、減少農藥和化學肥料用量等，雙方認為環境友善與永續農業皆為當前發展趨勢因此應積極投入；而D區域具共識之7項議題，則大部分被認為議題內容非農試所業務範圍。其餘10項暫無共識之議題中，就有7項議題雙方呈現完全相反之意見，造成意見相反之情形，大部份原因為一方認為議題非台灣農業發展之趨勢或是非農試所業務範圍；另一方則認為有發展潛力且為重要議題，因此形成意見上的相左。

5. 多用途新需求、新能源開發議題

A區域共識議題主要為花卉採收後技術以及品質標準化之研發；而D區域共識議題主要為生質能源、園藝科技與新機能性產品等相關之研發，具共識之理由同樣為議題非農試所之業務範圍。暫無共識的部分有3項議題呈相反意見，其中2項與研發機能性產品相關，單位主管表示議題具研究價值，應積極投入發展；各研究室主持人則提出不同之意見，其認為特殊商業行為產品，如：機能性產品應由私人企業進行研發，而非農試所負責。

四、結論與建議

綜整問卷分析結果顯示，單位主管與各研究室主持人對於農業試驗單位相關業務發展方向，雙方皆具共識業務所佔比例較高，因此建議農試所針對A區域業務具有高能量與發展共識項目，擬訂決策強力推行；而D區域業務，建議農試所對於研發能量相對不足處，擬定相關策略進行補強或評估適當性；科研發展在扣合政策下採Top-Down模式推動最有效率及降低資源，惟應根基於充分利用系統性關鍵議題發掘與前瞻規劃，也可善用專利佈局情報分析與服務工具，以勵行創新性系統化研究，追求農業與環境永續的發展；並應強化農業科技研發策略小組功能，擬訂政策分析、研發策略及執行方法，達到整合內外部資源及強化研究與競爭優勢目的。

雙核心服務組織
–創新育成中心與育成加速器(上)

農試所技服組 陳烈夫 吳宜晏

一、前言

隨著我國育成事業蓬勃發展，育成後企業逐漸成為一個日趨茁壯的新生發展力量，基於高成長企業對環境的依賴性和成長的艱難度，必須有更先進的服務中心對其進行持續不斷的支援，以承接創新育成中心的服務功能與延續發展創新育成的成果，實現從「孵化」到「催化」的延伸，在此一背景下，育成加速器就此應運而生(尹 2011；張 2014)。唯創新育成中心與育成加速器雖同屬於育成產業的範疇，亦同為企業加速服務的組織結構，然兩者在服務的物件選擇、內容及形式上卻有著根本的區別，存在著不同的商業模式。其之間究竟有何內在關聯？兩者在功能定位、發展模式和運作機制等方面的核心內容又有何不同？由於目前國內對於育成加速器這一新的領域，尚處於陌生的摸索階段中，因此本文嘗試對兩者相互關係及其本質性問題作一探研，期能深化大眾對創新育成中心與育成加速器的認識，也實質助於服務組織加速對這兩類載體的輔導進程。

作　　者：陳烈夫副研究員
連絡電話：04-23317453

二、創新育成中心至育成加速器的演變

育成加速器是創新育成中心發展過程中的進一步拓展與延伸，主要在解決企業渡過成長期的困難，使培育過程能從「雛雞」或「育苗」中順利蛻變成「大雞」或「育林」，讓企業迅速成長，可適應市場的激烈競爭。為了有效辨識並滿足企業發展及創新的要素需求，創新育成中心自身亦在不斷發展演進的動態進程之中(程及王 2009；尹 2011；林等 2014)。20世紀80至90年代是創新育成中心的初級發展階段，依其發展脈絡和特徵，過渡了4個階段 (表一)：(1) 80年代的第1代創新育成中心，這個時期主要為精心篩選的目標客戶提供負擔得起的空間和共享基礎設施，目的在「減少做生意的成本」，其以規模經濟為基礎理論，藉此創造經濟規模利益、新創家數增加、提升建物價值並增加就業人數；(2) 90年代伴隨創新育成中心的發展，為滿足企業發展所需的工作空間、諮詢服務、技術提升、網路通訊以獲取專業化扶持和種子資金，演變出第2代創新育成中心，目的在「減少進入市場的時間」，以學

習曲線為基礎理論，充實廠商於經營上的不足能力；(3) 自1998年起與第2代創新育成中心並行出現了一種「新型育成模式」，主要透過靈活調動資訊和通訊技術，為目標客戶提供單一窗口式的全方位商務服務，目的在「創建高成長潛力的技術型企業」，以專業分工與比較優勢理論為基礎，建立廠商與廠商間的商業合作關係，這種新型的育成模式提供匯集權益資本和管理諮詢服務的平台，宛如一個國際化企業中心，被稱為第3代創新育成中心；(4) 第4代創新育成中心在20世紀末期邁入成熟和多元化階段，在資訊理論的基礎上，網路社會逐漸以人類活動社會組織的新形式出現，在2000年間全球湧現400多家營利性「網際網路育成中心」，提供智能化工作空間，側重於為小型高成長潛力企業提供諮詢服務，並以風險、資本、設備聯盟的方式入股企業，加速進駐企業進入市場(Lalkaka 2001)。資料顯示，從社會資本論和網路化的理論視角對丹麥的創新育成中心發展進行為期6個月的實證研究指出，網際網路育成中心是基於規模經濟發展、區域協同、物理空間共用、關係共生且自發演化，綜合傳統創新育成中心服務功能的新型育成模式，被稱為第4代創新育成中心(Billingtoft and Ulhøi 2005)。有鑒於這種新興組織具有專業化、網路化、營利性等區別於傳統創新育成中心的特性，部分學者和實體企業家傾向於稱之為「育成加速器」。而作為一種新型的企

表一、各世代創新育成中心的特性

	第1代（1980）	第2代（1990）	第3代（2000）	第4代（2005後）
基礎理論	規模經濟理論	學習曲線理論	專業分工與比較優勢理論	社會資本理論
價值呈現	1.場地營運 2.減少做生意的成本	1.經營諮詢及技能提升 2.減少進入市場的時間	1.網絡連結 2.創建高成長潛力的技術型企業	1.透過育成網絡聯盟方式，加速將商業想法變成產品 2.為高成長潛力企業提供諮詢服務，以風險、資本、設備聯盟的方式入股企業，加速進駐企業進入市場
模式	1.提供彈性分享的辦公空間及共用資源 2.技術導向	1.給予商業知識及協助引薦資金供給 2.從技術導向轉變為市場導向	1.透過中心內部或中心與外部單位產生合作關係，提供專業化服務 2.市場導向的商業模式	1.選擇服務物件 2.市場導向的創投商業模式
效益	1.建物價值提升、就業人數增加 2.創造經濟規模利益、新創家數增加	1.填滿廠商於經營上的能力不足	1.廠商與廠商（中心內或中心外）之間建立商業合作	1.整合育成資源加速成長目標 2.有效聯結形成協同作用的創新網絡
備註	第1代的核心價值依舊延續至第4世代		資通訊及高科技為主要培育領域	高成長企業

資料來源：整理自Cohen (2013)。

業創新服務組織，育成加速器源自於創新育成中心的高級型態，協助輔導企業突破發展的瓶頸和障礙，實現育成加速成長目標的服務組織(Hanson 2000, Price 2004, Cohen 2013)。

從創新育成中心演變成育成加速器，探究其原因主要為：(1) 傳統的由大學或研究機構設計專利或服務，進而推向市場的商業模式正逐漸被改變，以市場為導向的商業模式則正不斷發展中，創新育成中心與育成加速器正是這兩種模式的典型代表，中心代表前一種模式，而育成加速器代表以市場為導向的新模式，故而中心過渡至育成加速器是歷史的趨勢，也是市場選擇的結果；(2) 在創新育成中心發展初期，並沒有嚴格的市場區隔，處於企業生命週期的所有企業都在中心之中，中心在實質輔導所提供的服務往往不足以應付企業需求，隨著市場的細化，育成加速器必然從中心脫穎而出，以便提供更好服務給企業；(3) 從企業自身的角度來說，企業在不同時期需要的服務是不同的，服務的供應商也是不同的，在成長初期需要中心提供的服務，而在成長期則需要更多的加速服務，這也是導致中心演變成育成加速器的一個重要原因(范 2009；汪及鍾 2014)。

三、創新育成中心與育成加速器的功能定位區別

創新育成中心與育成加速器的區別，主要表現在加速器的功能、營運模式及對產業發展的促進作用，中心作為同樣是科技服務的提供者，在服務模式和服務內容上有共通之處，但在服務對象上存在根本的不同 (表二)。

從理論而言，創新育成中心是一個先有產品或技術，再大批量產繼而在市場推廣的過程，具體作法是先由大學或研究機構研發設計出一項專利技術或獨特服務，這項技術或服務在市場中具有巨大的發展潛力，但是擁有這項技術或服務的人或機構則缺乏資金、企業管理人才、市場推廣經驗等，所以向中心提出申請進駐，中心根據此項技術或服務的實用性與未來發展潛力對專案進行評估，決定是否發展此專案，審核通過評估的專案即可進入中心，享受中心專業化的服務與國家稅收的優惠，對產品或服務進行大批量產，然後推廣於市場之中以獲取經濟利益；相反地，育成加速器最初的設計理念與中心完全不同，風險投資根據市場的發展方向與對一些很有市場潛力但是未被廣泛生產的產品或服務的需求情況決定生產什麼，然後尋找能夠生產這種產品或服務的生產商進駐育成加速器，為其提供生產產品或服務所需的資金、場地、技術服務及諮詢服務等，使其能對這種產品或服務進行進一步的研發，以完善產品的功能並與市場銜接，當這種產品或服務在市場中可以立足並占有一部分市場銷售額的時候，風險投資商就將進駐育成加速器的企業出售賺取差價，進而進行其他風險投資(楊等 2006；范 2009)。

從總體上來看，中心的功能在於「育苗」，即培育新企業，提高成活率；

而育成加速器的功能在於「育林」，即加速企業成長，促進產業發展。影響兩者功能定位不同的重要因素如下(林等 2014；張 2014)：

(一)設計理念與服務對象不同：中心主要的服務對象是針對處於初創期或種子期的企業為主，目的在提高企業創業的成活率，幫助其順利存活。中心為企業提供的服務是低層次的基礎型服務，在這個意義上是具有公益性質；而育成加速器所服務的對象以成長期企業為主，是針對跨過科技型企業創業「死亡谷」，而進入高速擴張期的高成長企業，它著眼於高新技術產業化，幫助其快速茁壯。這些企業對育成加速器提供之環境和服務的依賴性很強，當他們從中心畢業後，迫切需要一個能夠提供更優質服務發展環境和更靈活舒展的物理空間等外部條件，才能適應其快速擴張的需求，以渡過企業發展中最關鍵的階段。

表二、創新育成中心與育成加速器的差異性

	創新育成中心	育成加速器
服務對象	初創期企業	具有產業化前景的育成孵化畢業企業、成長性企業
功能任務	企業育成：促進創新創業，實現從科技成果到企業的轉變	產業育成：加速成長、收穫創新價值，實現從企業到產業，再到產業鏈的轉化
具體目標	減少創業失敗	突破成長瓶頸、平抑風險
服務模式	公共性服務包括創業培訓、機會發掘和合作等	政策引導下的市場化服務，包括個性化的策略指導、企業潛力開發、管道拓展與網絡聯結等
服務內容及特點	場地、創業輔導、市場諮詢人員培訓，以綜合性服務為主、兼具專業服務	資本運作平台、產業營運平台，以個人化服務為主、兼有綜合服務
服務重點	技術商業化與產業化支持	生產的規模化與市場的國際化
運作機制	政府職能部門的延伸機構主導、市場機制輔助作用、企業運作	市場機制主導、政府輔助作用、企業運作
政府角色	直接資助與間接協助並舉	間接協助為主、直接支持為輔
商業模式	以地產為依據，透過提供承租，吸收企業進駐	著眼於產業，透過房產經營，選擇企業進駐與項目招商，投資新創團隊
載體模式	樓宇模式、要素聚集，基地不斷接收新企業進駐育成	工廠模式、基地模式、產業聚集，基地逐步形成產業園性質的地區
融資管道	以天使投資為主，政府投入和風險投資共同參與	以風險投資為主體的多元化投資組合
空間特徵	小規模場所，簡單統一的辦公空間	擴大化、專業化、彈性化的生產空間
輔導期間	1-5年	3-6個月
合作夥伴	無	有
篩選機制	不競爭	競爭激烈
教育諮詢	人資、法律專家	研討會
業師制度	技術性的知識提供	密集的經驗分享

資料來源：自行整理。

故而，育成加速器可透過加速高成長企業之成長，實現與企業的共同增值。

(二)提供物理空間不同：中心主要是提供統一且小規模的辦公空間、研發中心和生產廠房；育成加速器不僅提供多種類型的專業化辦公空間，而且還有專門的研發中心、實驗基地、生產廠房、生活娛樂場所等體系化、個性化的服務，並具有向後延展的空間。

(三)提供服務內容不同：以市場細分的角度來看，中心主要是為進駐企業提供相對比較簡單且統一的基礎型服務，以減少創業成本，幫助企業順利渡過初創期，提高初創企業的市場成活率；育成加速器除了提供基礎型服務外，還針對進駐企業的特色，提供更深層次的發展型與延伸型之服務，即提供更具專業化、體系化及個性化的服務。

(四)招商模式不同：中心主要是經營地產進行土地租賃，以小企業進駐為主，產業帶動效果較弱；育成加速器則主要是經營房產，以大企業進駐帶動小企業進駐，促進配套產業發展的產業集聚模式，從而形成與之相配套的產業化發展環境。

(五)政府與市場的作用不同：政府對中心的發展起關鍵作用，是主要的創辦者，可視為政府職能部門的延伸機構，但針對市場機制僅有輔助性的作用；而育成加速器主要由市場機制運作主導作用而產生，政府部門只是提供政策性服務的協助角色。

(六)融資管道不同：中心的企業因處於初創期或種子期，投資的風險較高，融資的管道相對較窄，融資的效果不夠好；育成加速器服務對象一般為高成長性企業，風險相對較小，融資管道更廣泛，融資方式相對較為靈活，融資的效果也較好。

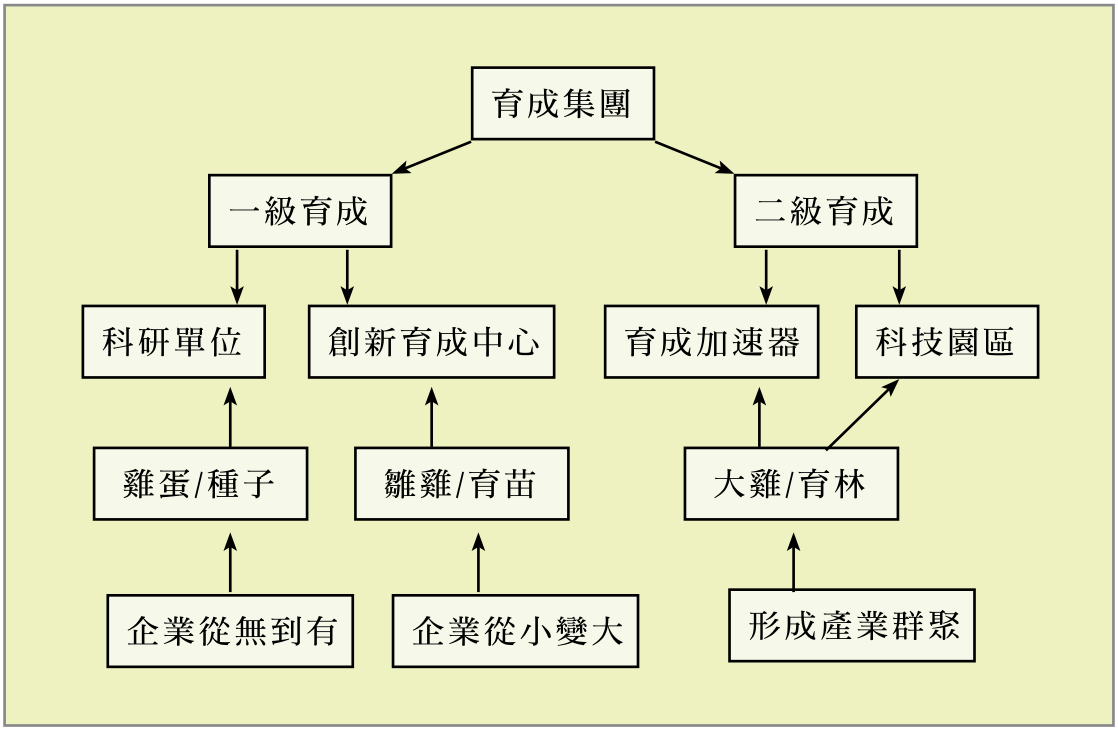
四、創新育成中心與育成加速器的關聯性

針對企業在離開創新育成中心後所面臨的各種成長瓶頸，學者提出「二級育成」的概念。一般來說，科技研究轉化為科技成果稱之為「一級育成」，而將科技成果轉化為企業生產，形成社會商品，則稱之為「二級育成」。就是說，二級育成是提供一個轉化科研成果的基地，是為科研成果提供實現企業化生產的平台。二級育成針對經歷初創期後的企業自我生存能力差的特點，對其進行進一步的育成，使其進入成長期並最終達到成熟期，對這些從中心畢業後處於服務「斷層」的企業，進行二次產業式育成。二級育成的提出將科技育成從企業育成提升到產業育成的層次。只有育成了產業，才能使那些處於服務「斷層」的畢業企業就地產業化，走向成熟企業的道路。當企業進入到成熟期後，其產品才能在市場上佔有較大比例，盈利額劇增，透過資本營運形成較大的規模，風險也逐漸減少，這時的企業才可以真正的獨立生存(尹 2011)。

雖然創新育成中心與育成加速器的設計理念迴異，但是不能據此就認定它們是兩種完全不同的育成工具，因為其相互之間仍具有太多的關聯性與相同

性，可從圖一看出：(1) 育成加速器與中心都是企業成長的助推工具，只是助推企業成長的階段有所不同，育成加速器與中心都屬於育成集團；(2) 企業育成的整個過程都在育成集團之中，育成中心與育成加速器都是其中的一部分，前者屬於一級育成，而後者屬於二級育成；(3) 育成加速器在物理空間上如同中心一般也建於育成集團之中；(4) 中心與育成加速器的資金支出方都有風險投資，中心資金支出除了有政府資助、企業出資之外，還有一部分資金來自風險投資，只是營運模式與育成加速器中風險投資不同；(5) 育成加速器選擇的那些有市場潛力但仍未被量產之產品或服務的生產商之中，有很大一部分是從中心一級育成過程中畢業的企業，他們生產的產品已經具有很大的市場潛力，但是企業還沒有成型，所以還需要進一步的育成。

育成加速器與中心之間並沒有完全的界限，如工研院育成中心，就屬於育成集團的概念，其中既包括中心的內容，也包括育成加速器的內容，其間並無明顯界限，出資方也都可以相同，將育成加速器與中心共同組成育成集團，如此在實質上可促使育成加速器與中心無縫銜接。總之，育成加速器與中心存在著千絲萬縷的關聯性，育成加速器屬於育成集團中二級育成的範疇，而且不拘泥於中心，因為育成加速器也可以選擇那些沒有經過一級育成之具良好發展潛力的企業，而且隨著育成加速器的發展，育成加速器與中心都是促進企業發展的有力助推器。(待續)



圖一、育成過程創新服務鏈。

馬來西亞稻作產業與品種變遷之介紹

農試所作物組 吳東鴻　中興大學農藝系 李家欣

一、前言

馬來西亞是東南亞區中少數分屬東西兩大地區的國家，西半部在馬來半島上並與泰國相接，即西馬，另隔著南海相望是東半部的東馬，位於北部婆羅洲島上的沙巴與砂勞越兩州，也造就兩方的代表性水稻品種並不相同；全區地理位置接近赤道，氣候屬於亞洲熱帶型雨林氣候，尤其馬來半島鮮少遭遇颱風或乾旱。從1980年來起由礦業與農業為基礎的馬來西亞經濟，開始逐漸轉為工業領域為導向，但是農業仍是該國家重要經濟項目之一，每年仍貢獻國民生產總值 (GDP) 12%，且農業從業人員為全國人口16%，其重要性不言而喻，過去以橡膠、棕櫚油為農產品出口主要作物，雖近20年生產比例持續下降中，其中稻米是繼油棕與橡膠後第三重要作物。

水稻在馬來文中稱「Padi」、類似英文中的「Paddy」，不僅是該國的主要糧食，亦是馬來文化的傳統象徵，雖稻作產業係該國農業的重要組成之一，但是稻米產量一直無法滿足國內需求，每年仍需要從泰國與越南等地進口補足缺額。馬國稻作生產量占全球稻米年生產量的0.6%，是第16大生產國 (FAO, 2015)，但馬國官方語言以馬來文為主，反觀國內對於馬國稻作產業發展的背景資料較為薄弱，筆者藉由大專生暑期實習課程來所研習一個月，冀望強化自身稻作育種實務經歷與背景知識，並初步介紹馬來西亞的稻作產業與品種變遷，反思兩國產業發展差異供稻作先進參考。

作　　者：吳東鴻助理研究員
連絡電話：04-23317106

二、馬國稻作產業概況

以馬來西亞農業研究所 (Malaysian Agricultural Research and Development Institute, MARDI) 所公布2011年稻作產業規模，可見馬國水稻栽培面積達68.8萬公頃、平均單位面積產量3,748公斤/公頃，顯示稻米預期生產力可達2,578,000公噸，若依當地每公噸稻米價格約台幣9,565元計算，馬國稻作產值規模約為台幣246.2億。產業規模涵蓋稻農勞動人口數約296,000人，合法的稻種生產公司共有13家，稻米生產公司有230家。回顧

1990年來，馬國每人米飯消費量由84.8公斤略降至2013年的74.5公斤，整體每年稻米需求量仍需269萬公噸，而每年白米產量為122萬公噸 (1990) 逐年增至270萬公噸 (2013)。但以2011年為例，稻米實際生產量僅達166萬公噸，當年稻米進口103萬公噸，其該年度的稻米自給率只有62%；儘管近年來稻米產量逐年增加，每年整體白米需求量仍有21%至28%仰賴進口以補足缺口，在1990年進口33萬公噸亦逐漸增至110萬公噸(2013)，顯見馬來西亞國內稻穀自給率尚有提升的空間 (表一)。

馬國生產潛力與實際稻作產量的落差，可以由各水稻生產專區與一般栽培區的產量差異略窺一二，從2006年建置良好灌溉系統、輔導肥培管理、規劃優良生產專區起，以2010年兩者生產力為例(表二)，生產專區係指MADA、KADA與IADA Pinang等8區，栽培面積涵蓋194,356公頃，每年稻作複作指數平均1.78次，平均產量可

表一、馬來西亞2011年稻作產業概況

品項	2011年概況
水稻種植面積 (公頃)	687,940
平均面積產量 (公斤/公頃)	3,748
稻米預期生產力 (公噸)	2,578,000
稻米價格 (公噸$^{-1}$)	RM 1,158 (TWD 9,565)
稻作產業產值	RM 29.8 億 (TWD 246.2 億)
馬來西亞人口數	2,8960,000
每年每人食米量 (公斤)	93
每年稻米需求量 (公噸)	2,692,000
稻米生產量 (公噸)	1,661,000
稻米進口量 (公噸)	1,031,000
稻米自給率	62%
合法稻種生產廠商數	13
稻農農戶數 (人)	296,000
無補助下稻種產值	RM 1.19 億 (TWD 9.83 億)
稻米生產公司數	230

資料來源：MARDI所長 Dr. Sharif bin Haron簡報

匯率換算：1 馬來幣 (MYR) = 8.26303 新台幣(TWD)，2015/07。

表二、馬來西亞稻作生產專區與一般栽培區之2010年生產力表現

專業生產區	栽培面積 (公頃)	複作指數	平均產量 (公斤/公頃)	產量 (公噸)
MADA	96,558	1.98	5,038	963,189
KADA	27,784	1.54	3,771	161,351
IADA Pinang	10,305	2.00	5,348	110,222
Krian Sg Manik	26,876	1.94	3,580	186,659
S. Perak	7,949	1.60	4,978	63,312
B L Selangor	18,529	2.00	5,412	200,558
Kemasin Semera	1,432	1.22	2,877	5,026
Ketara	4,923	1.95	4,803	46,108
總計	194,356		(4,476)	1,736,426

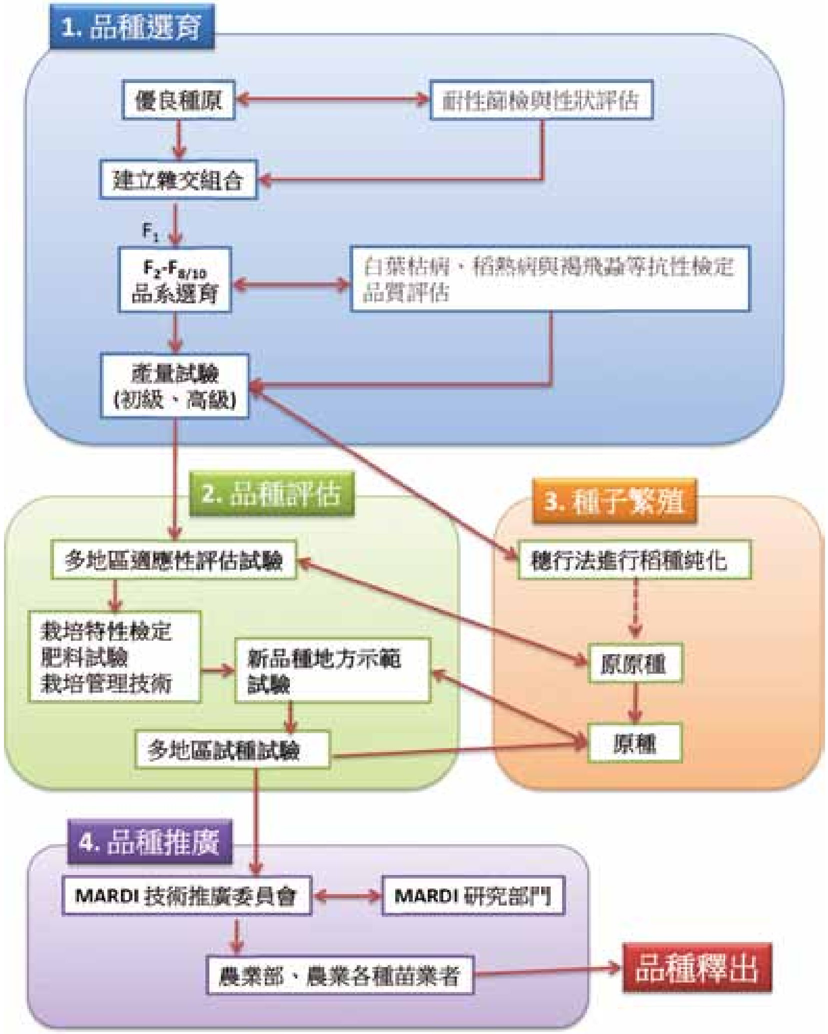
一般生產區	栽培面積 (公頃)	複作指數	平均產量 (公斤/公頃)	產量 (公噸)
Trengganu	2,653	0.40	2,799	2,970
Sabah	12,134	0.87	3,562	37,603
Johor	1,301	1.35	3,786	6,650
Kedah	12,176	1.48	4,109	74,046
Kelanatn	1,964	0.54	2,070	2,195
Melaka	460	0.35	1,946	313
N Sembilan	953	0.88	3,779	3,169
Pa公頃ng	904	0.95	2,797	2,402
Perak	5,965	1.48	4,905	43,302
Perlis	3,722	2.00	3,128	23,285
P Pinang	2,311	1.87	5,277	22,805
Sarawak	163	2.00	1,773	578
Srk rainfed paddy	58,000	1.00	2,700	156,600
Srk hill paddy	60,000	1.00	700	42000
總計	357,062		(3,100)	417,919

資料來源： MARDI所長 Dr. Sharif bin Haron簡報。

達4,476公斤、可生產1,736,426公噸，而一般只具有普通灌溉系統的生產區，以登嘉樓 (Trengganu)、沙巴 (Sabah) 與柔佛 (Johor) 等14區，其面積達357,062公頃更甚前者，但每年種植稻作只有1.16次、單位產量亦只有3,100公斤，因此生產量僅有417,919公噸。由此可見在提升稻作產量上，精進生產區的栽培管理、加強農民教育是首要之處，若考量輔導效益，馬國農業試驗所亦提出針對專業生產區的平均產量若能達7,000公斤/公頃，將使整體產量達到2,574,914公噸進而大幅提升自給率。

三、簡介馬國稻作育種程序

近年來馬來西亞為了能符合農民需求、且穩定氣候變遷所致各地區環境的變異；水稻育種目標主要著重於：栽培期短、對光週期鈍感，植株短且直立可適於直播栽培模式，並具高產能潛力與食味品質，對於病、蟲害等具抵抗性而易於管理。目前育種計畫可分為高產 (High yield)、耐病或蟲害、香米 (Fragrant rice) 、雜交水稻 (Hybrid rice)、非生物逆境與分子育種 (Molecular breeding) 等。而馬來西亞的水稻育種流程至品種釋出大致為：1. 品系選育，針對目標性狀篩選適當種原，建立雜交組合並於品系固定後，分別進行稻熱病 (blast)、褐飛蝨 (BPH)、白葉枯病 (BLB)、病毒病 (PMV)與食味



圖一、 馬來西亞的水稻育種程序至品種釋出之流程圖。

品質等性狀檢定。2. 品系評估，多地點的產量區域試驗確定品系的適應性與穩定性，並針對農藝性狀進行栽培管理技術建置，區域性新品系示範試驗 (Local verifications trials) 與新品系試種評估 (Up-scaling pilot project)。3. 種子繁殖，則針對命名品種採用族系穗行法 (Family ear row) 進行種子純化，然後利用種子繁殖制度依序設置原原種 (Breeder seed) 與原種 (Foundation seed) 擴大種子量準備供應農民。4. 品種釋出，新品種推廣在馬來西亞則分別仰賴馬來西亞農業與育種研究所的推廣技術部門 (MARDI technical committee)、MARDI研究部門 (MARDI'S science council) 與農業部、農業各種苗業者等多管道釋出 (Ministry of Agriculture and Agro-based industry)，如圖一。

四、水稻品種變遷

依據馬來西亞水稻品種權登錄資料庫 (http://pvpbkkt.doa.gov. my/, 2015)，回顧自1964年迄今，列為馬來西亞推薦農民栽培種植水稻品種的國家清單 (national list) 中累計41個，其中一般生產品種32個、糯米品種3個、黑糯米 (Black sticky rice) 1個、香米品種 (Fragrant rice) 2個、紅米 (Red rice) 1個與抗除草劑品種2個 (Herbicide resistnace; MR220 CL-1與MR220 CL-1)。

然各時期主要領先品種均隨著時代需求而演替，歷年來各公告品種的產能潛力變遷如圖二；早期在1960年與1970年的品種產量潛力約為4至5公噸/公頃；1980至2000年代主要栽培品種為'MR84'，其產量潛力可達6 公噸/公頃，屬於長粒型秈稻品種，其直鏈性澱粉含量達27.6%，千粒重為26公克、生育期約為124-137天、株高97-105公分，具有半矮性等多項高產特性，成為該年代代表性品種、栽培比例達70%以上，廣受農民愛戴近20年；而近年來主要栽培品種則以'MR219'與'MR220'掛帥，均來自相同雜交組合MR151 / MR137的姊妹系品種，分別在2001與2003年列入國家清單中，每公頃產量潛力已推至9-10 公噸，產量最少也達6 公噸多，也屬於高直鏈性澱粉品種 (26.6%)，株高76-80公分、生育期105-113天，目前以MR219栽培比例達87.1%以上，MR220比例亦達12.4%，兩者栽培比例已達99.5%，主要係適合直播系統、早熟高產等特性。而2010年後，利用分子輔助回交所選育的'MR220 CL-1'與'MR220 CL-2' (Clearfield 1770 / MR220 /3/ MR220) 開始提升栽培比例，2者分別具有輪迴親'MR220'背景回復率98.5與91.6%，但攜有耐除草劑的抗性基因，方便在幼苗期噴施除草劑後清除田間自生苗 (Weedy rice)，提高雜草管理並穩定產量，且2013年後該類型品種已成為主要領先品種，另一個新香米品種'MR269' (P347 / Y1362) 則具有極高產能而快速竄升栽培比例，如表三與圖三所示。

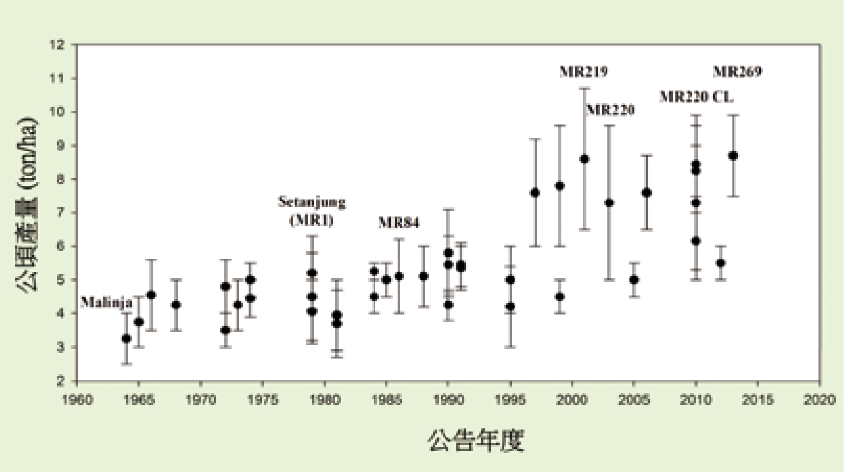
五、結論

馬來半島上的食味代表性品種以'MRQ74'、'MR219'與'MR220'為

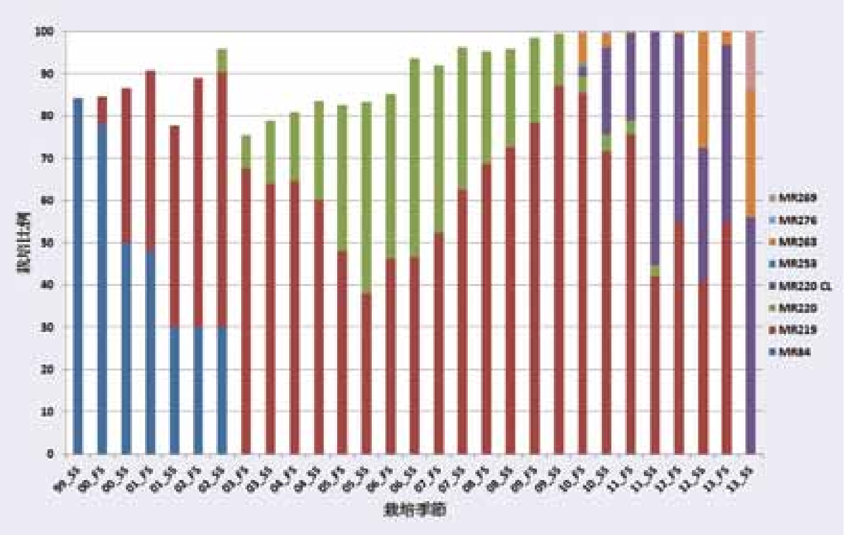
主，均屬於具有香味、長粒型且高膠體軟硬度的白米品種，然沙巴與砂勞越的代表性品種則是‘Bario’、‘Bajong’以及‘Biris’，三者雖都屬於長粒型品種，其中後兩者均是香米外，又以‘Bajong’為該地區傳統稻農所種植的紫米品種更具代表性。臺灣則偏好軟、黏且屬於圓胖型的稻米外觀，兩者食味趨勢迥異外，臺灣稻作產業具有高度發展水準，除了完善水庫調節機制與完整灌溉系統外，農民素質高且整齊，對於追求生產高品質產品展現積極、落實等態度；而在稻作生產鏈上更落實完全機械化栽培，舉凡育苗、插秧、收穫至烘乾等作業，均有一條龍代耕業者可提供協助；在產業研發上，同時架構紮實栽培技術與農民輔導，並有優良品種選育與研發能力，均是可做為他國借鏡。

表三、各年代水稻領先品種清單

年度	領先品種
1980-1993	MR84, MR103, MR106, MR123, MR151
1991-1997	MR84, MR133, MR185, MR204
1997-2000	MR84, MR211, MR229, MR206
2001-2002	MR84, MR219, MR229
2003-2009	MR219, MR220
2010-2012	MR219, MR220 CL1&2, MR263,
2013-	MR220 CL1&2, MR263, MR269



圖二、歷年來各公告品種的產能潛力變遷。



圖三、馬來西亞近15年來水稻各品種栽培面積變化，FS表示主要期作、SS為次要期作。(重新編修自Dr. Ismail簡報資料，2014)。

植物育種者權之現況

農試所技服組 吳惠卿

一、前言

台灣農業快速發展除生產技術的改進、食品加工技術提升等因素外，作物育種不斷的改良扮演極為重要的角色，培育植物新品種不僅需投入大量資金來進行研發，更需要花費許多時間成本。而新品種商品化後，他人卻很容易通過購買其種子或其他繁殖材料進行大量栽培並出售，使育種者的物質和智力投資得不到等值的回報。育種技術及植物新品種保護等育種者權的保護工作應加以重視，若對於植物新品種之育成創新保護不足，使我國之農業喪失國際競爭力，將會嚴重影響我國農業科技的發展，應如何保護育種者合理的經濟利益？植物育種者權保護是智慧財產保護的一種形式，根據1968年國際植物新品種保護公約（The International Union for the Protection of New Varieties of Plants，簡稱UPOV）正式生效後，國際間對於育種者權利保護才正式納入智慧財產權保護範圍，本文將由國際公約、美國、歐盟及我國現行規定，介紹植物育種者權之發展與現況。

作　　者：吳惠卿助理研究員
連絡電話：04-23317463

二、國際公約

1.UPOV

1960年代推動國際植物新品種保護，並於1968年正式通過「國際植物新品種保護公約，確認和保護植物新品種育種者的權利，成員國間合作時承認育種者有對於繁殖材料之專有生產與銷售權。UPOV制定品種審查的「特異性」、「一致性」和「穩定性」為原則，並將審查結果作為是否授予育種者權利之依據，經由這種合作協議，能使成員國之保護體制運作成本降低，植物育種者亦可同時於合作協議之成員國獲得保護。

為因應科技進步而產生變化UPOV經數次修改，其中1978年版和1991年版公約為各自獨立的兩個公約，即使在1991年後才加入的會員國也可自由決定簽屬哪一個版本的公約，但根據UPOV最新規定，自1999年4月起，所有新加入的國家均須簽屬UPOV1991，並據此來制定或修訂其本國法律。1978年版UPOV公約，將植物育種者的權利限制在授權品種繁殖材料的商業生產和銷售範圍，而1991年版則擴大為授權品種繁殖材料的收穫物及其加工、授權品種的衍生品種，但對實質衍生品種雖可授予育種者權力，惟其權利之行使仍須經原親本品種權利

人同意；一般植物的保護期限不低於20年，樹木和藤木植物則不低於25年；在合理限制及保障植物育種者合理權益下，農民可自行留種做為自身種植用，並明定農民免責之規定；但農民若將自身所收穫種子賣給其他農民的商業行為，則需支付權利金給育種者。

2. TRIPs

於1994年WTO簽屬生效「與貿易有關之智慧財產權協定（Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights，簡稱「TRIPs」）」第27條第3項（b）有規定，對於必需給予植物新品種保護，且其保護之方式不以專利法為限，會員國可選擇以專利法、特別法或同時適用的制度來保障植物新品種育種者的權利，可以「有效的特別法」或專利法兩者來保護植物新品種。所謂「有效的特別法」，目前是以所制定之品種保護法為主，此亦為大多數國家制定國內品種保護法的主要根據。而聯合國於1992年通過生物多樣性公約(Convention on Biological Diversity，簡稱CBD)，主張各國對於管轄權內的自然資源享有主權權利，遺傳資源或傳統知識來源國之管轄權，強調育種者取得利用遺傳資源應事先取得來源國之同意，在獲得專利或品種權保護時，應以合理公平方式，利益分享及技術移轉原則，共同維護生態多樣性。各國對如何落實該規定，已開發國家或開發中國家，分別站在不同的立場，其焦點均鎖定在有無修改TRIPS第27條第3項(b)或其他條文之必要，因為一旦修改，各會員國必須配合修改其國內法。倘不修改TRIPS而由各國依其需要訂定國內法以履行CBD相關規定，則各國規定方式差異會很大，而開發中國家則認為如此將無法真正落實CBD關於來源國管轄權及利益分享等規定。

三、美國

1. 植物專利

美國國會於1930年在原有專利法的框架下，對美國專利法進行修改後通過植物專利法 (Plant Patent Act簡稱PPA)，將專利保護的對象擴大到以無性繁殖方法所產生的植物品種，專利期間為專利申請提出日起算20年。植物專利僅保護植物品種本身，並不能保護植物的某一部分，因此如果市場銷售的植物產品是植物某一部分如果實等，即使獲得該產品的植物專利，卻不能阻止他人在國外種植該植物品種，然後將果實回銷該國或進口到其他國家。

2.植物品種保護法

美國國會於1970年完成植物品種保護法(Plant Variety Protection Act簡稱PVPA)立法，該法案對通過有性繁殖產生的植物新品種提供一種類似於專利的保護，並要求新品種植物必須具備可區別性、一致性及穩定性。目前此法保護範圍擴及有性繁殖及塊莖繁殖的植物，但不包含蕈類及細菌。依照該法案由美國農業部給予「以有性繁殖的方式產生任何新的植物品種(不包含真菌、細菌或F1(雜種)的育種者」植物品種保護證書。

植物品種保　護證書所所核予品種權的權利期間，是由權利證書核發日起算20年(木本植物及藤蔓植物為25年)。

四、歐洲

1973年訂定歐洲專利公約(European Patent Convention 簡稱EPC)，將植物品種專利排除，採取專利法以外的特別法保護植物新品種，賦予植物新品種育種者以生產和銷售植物新品種繁殖料的排他性權利。歐洲議會通過歐盟植物新品種保護指令成為歐洲植物新品種保護領域的統一規則，而該條例基本與UPOV公約大致相同。

五、我國現況

我國於民國七十七年依據UPOV1978年公約之版本頒佈「植物種苗法」，並於民國九十二年依據UPOV1991年公約之版本做修訂，同時更名為「植物品種及種苗法」，強化植物品種智慧財產權保護及加速創新研發新品種，並保護植物育種者權益，明定品種之權利得適度擴及於該品種之收穫物及直接加工物，並將品種之權利範圍擴及該品種之從屬品種，藉以有效防止受保護品種流出國外栽培後，將收穫物或加工物回銷國內的問題。

但因植物品種及種苗法僅針對育種者之「育種成果」給予保護，對於「育種技術」並不給予保護；且我國專利法第24條第1項對於植物及生產植物之主要生物學方法不予以發明專利，植物新品種、基因轉殖植物不予以專利保護，其原因在於若植物新品種予以專利保護，將使新品種之開發與種苗分配受到壟斷，致使農業經營與正常運作受到影響。此舉與WTO簽屬通過的TRIPS第27條第3項(b)規定會員國得排除微生物以外的植物專利保護，但對於植物新品種須經由專利法或另訂特別法加以保護規定相互違背，則相對於美國、日本不僅以專利法來保護植物相關創新（包含了育種成果、育種技術等），且同時以品種法來保護植物品種，顯現我國對於植物新品種的相關創新之保護是否充分?

我國種苗法與UPOV1978年公約的育種者權利客體，皆只限定於植物品種的繁殖材料，而UPOV1991年公約對於育種者權利客體之規定，除了繁殖材料以外，若未經權利所有人同意擅自增殖其品種繁殖材料，以及育種者並未有合理機會主張其權利時，則可以對收穫材料或直接加工製品，主張其專有權利。我國育種者權利為專有推廣、銷售和使用，但是何謂使用權，則並未以條款加以解釋。而UPOV1991年公約中，育種者除了專有銷售以外，並增列了增殖、供售、進出口、調製和儲存權利。而我國種苗法與UPOV1978年公約中，皆無實質衍生品種之規定，但是在UPOV1991年公約中，以及歐聯、美國，皆已將實質衍生品種的商業行為，列為原始品種所有人之權利客體，一般植物為十五年，若為果樹、蔓藤類、林木類和觀賞植物類則為十八年。UPOV1991年公約中則提高為一般植物至少二十年，若為多年生植物則至少二十五年。EPC、UPOV公約或歐盟

植物新品種保護，均是針對傳統植物育種方式所制定的，對於應用生物技術產生的植物品種、基因序列、基因轉殖技術等相關法律保護問題，並未予以明確界定。

關於農人免責部分，我國種苗法與各國基於UPOV1978年公約所制訂之法規中，農人可以自行留種，但是對於觀賞類或切花類則不適用。1991年UPOV公約中已允許合理的限制農人自行留種。歐盟則將農人自行留種行為限定在非雜交種或合成品種之飼料、禾穀、油料和纖維類植物，而美國對於有性繁殖植物，仍然保留農人免責條款。

在品種權與專利權的比較上，品種權之申請書面要求較專利權寬鬆，保護要件之要求也較專利權低；品種權保護僅僅是植物品種本身，無法像申請專利範圍般有彈性或全面；品種權設有實驗免責與農民免責之規定，專利權則沒有類似的規定。在考量開放植物品種得申請專利時，還必須考量到因專利法的保護強度大於植物品種及種苗法，所以在專利法將植物品種納入保護後，將對長久以來的農民留種與研究者利用的方式，產生相當大的限制與衝擊，育種者的自主性可能受到限制，農民也較以往更容易侵權，甚或因專利的保護使得大企業或財團較易控制種苗。

六、結語

台灣地區生物資源相當豐富，育種者利用基因工程技術來培育和改良植物新品種已是趨勢，僅依靠植物品種及種苗法來保障育種者權利已感不足。我國目前雖然不是CBD的締約國，但因我國已是WTO的正式成員，應透過國際會議中對TRIPS第27條第3項(b)的檢討，進而爭取有利於我國植物育種者與農民的條文規定，並配合農產品國際貿易之需要，將植物品種納入專利保護之範圍，於植物品種新穎性認定與實用性判斷等保護要件達成一致共識後，規劃設備完善的寄存機構等配套的修法規定，以達到提升我國植物新品種研究發展之目標。

針對克制有火鶴花世紀黑死病稱呼的「細菌性葉枯病」 農業試驗所成功研發中草藥植物保護製劑

本所105年01月26日新聞稿

農試所花卉中心 莊耿彰 謝廷芳

火鶴花一旦感染細菌性葉枯病，農民束手無策，損失嚴重。行政院農業委員會農業試驗所選取對植物病原菌具抑制作用的中草藥材，藉由萃取與配製程序成功開發一種中草藥植物保護製劑，並經研究人員與農民實際於田間驗證防治火鶴花炭疽病與細菌性葉枯病的功效良好，有助增加農民收益。

一、火鶴花遭受炭疽病與細菌性葉枯病的危害損失嚴重

據農糧署104年統計資料，台灣的火鶴花栽培面積189公頃，為第三大外銷日本之切花。近年來產業遭受炭疽病與細菌性葉枯病的危害，栽培面積逐年下降，並使切花品質低下，使得外銷值由101年的1億7千7百萬元降為103年的7千6百萬元，農民束手無策。其中火鶴花炭疽病尚可利用化學農藥防治，然而細菌性葉枯病則多因抗藥性的問題而難以防治，被稱為火鶴花栽培的世紀黑死病。

二、火鶴花感染細菌性葉枯病情形遍佈全台

農試所指出，該病害最早在1960年的巴西火鶴花上被發現，並隨即於1972年在夏威夷Kauai島的火鶴花上現蹤，至1980年則已傳至夏威夷火鶴花的主要栽培區－大島，並在 1987年時暴發大流行，引起栽培業者極度恐慌，造成夏威夷的火鶴花產業一落千丈；除夏威夷外，1982年後在許多火鶴花及觀葉植物栽培的地區，均相繼發現此病害，包括佛州、加州、波多黎各、委內瑞拉、牙買加、菲律賓、大溪地島及台灣等地。台灣自從1991年在南投縣種植的橘色系火鶴花上發現細菌性葉枯病後，該病的足跡早已遍佈全台的火鶴花產區，並造成切花產量損失與品質下降。

三、農試所持續開發天然植物保護資材防治作物病蟲害

農試所表示，該所在開發天然植物保護資材防治作物病蟲害上的研究從不間斷，多年前由上百種中草藥材中選取對植物病原菌具抑制作用的藥材，藉由萃取與配製程序開發一種中草藥植物保護製劑，並經研究人員與農民實際於田間驗證防治火鶴花炭疽病與細菌性葉枯病的功效良好。例如在炭疽病的防治上，經由噴施中草藥植物保護製劑1,000倍稀釋液後，發病率可由20%降為2%；而在細菌性葉枯病的防治上，持續噴施中草藥製劑1,000倍稀釋液後，發病率可由原來的25%降為4%。

作　　者：莊耿彰副研究員
連絡電話：05-5828212

圖一、中草藥植保製劑防治火鶴花細菌性葉枯病情形之一（圖右為處理組）。

圖二、中草藥植保製劑防治火鶴花細菌性葉枯病情形之二（圖右為處理組）。

圖三、大面積施行中草藥植保製劑防治火鶴花細菌性葉枯病的效果。

四、中草藥植保製劑病害防治效果良好

農試所在102年於台南市六甲地區火鶴花栽培田施行中草藥植物保護製劑田間藥效試驗，發現可有效降低炭疽病與細菌性葉枯病的蔓延，並於103年5月起進行長期的田間試驗，配合清園及拔除病株的管理方式，在經過二次梅雨與颱風季節的考驗後，證實持續噴施中草藥植保製劑可有效保護植株免於該二種病害的危害，全園發病率低於1%，獲得良好的防治效果。

五、農試所舉辦成果觀摩會獲得農民嘉許與肯定

農試所為了讓農民瞭解中藥防治的功能，特別在104年11月27日舉辦防治成果觀摩會，成效獲得與會農友嘉許，並要求提供試驗樣品。農試所因應農民的需求，主動聯繫農糧署，期望在本年度啟動輔導機制，由農糧署提供部份經費生產試驗樣品，再交由台灣火鶴花產業發展協會分送有需求的農民試用，以便擴大試驗面積，提升整體火鶴花切花品質，促升外銷榮景。

為台灣保健作物新增生力軍，農試所育成優質薑黃新品系

本所105年02月15日新聞稿

農試所嘉義分所 吳永培 楊宏仁

薑黃自古即是重要的香料作物，近年來更因醫藥的應用廣受中西方重視，其中以薑黃素成分含量最受重視。行政院農業委員會農業試驗所有鑑於目前薑黃在台灣並無栽培品種的育成，薑黃相關產品因材料來源混亂，致使其產量、薑黃素含量及抗氧化活性表現等參差不齊。為此，該所致力研發優質薑黃新品系，為台灣保健作物新增生力軍。

農試所指出，該所從2008年開始以高雄市旗山區蒐集的500個薑黃芽體為材料，經二年產量試驗選拔得到高產量薑黃收集系，其中以CNY15與CNY19收集系在類薑黃素、類黃酮與DPPH自由基清除力存在顯著性差異，兩收集系產量及活性成分較高，具有發展成優良保健作物之潛力。

農試所強調，薑黃(*Curcuma longa* L.)是薑科薑黃屬的根莖植物，係原產於亞洲南部的熱帶性草本作物，該所所研發薑黃新品系，對於未來臺灣薑黃產業的發展或是市場的開發均將大有裨益。

作　　者：吳永培副研究員
連絡電話：05-2753156

農業試驗所嘉義分所育成之優質薑黃品系。

買農藥 要登記及索取販售證明

確保農藥正確使用及農產品安全

購買農藥須登記

- 姓名
- 住址
- 身分證字號
- 農藥名稱
- 年齡
- 數量
- 連絡方式

販售證明	
購買人	使用作物
販賣業者	防治對象
農藥名稱	農藥數量

- 業者未登記購買者資訊或未開立販售證明，可處新臺幣1萬5千元至15萬元罰鍰。

檢舉非法農藥可獲檢舉獎金最多新臺幣50萬元整，檢舉電話：(02)2343-1401

廣告

行政院農業委員會動植物防疫檢疫局
Bureau of Animal and Plant Health Inspection and Quarantine
Council of Agriculture, Executive Yuan

ISSN 1017-0863
9 771017 086004
GPN：2007900008
定價：NT$35